Przegląd Bezpieczeństwa Pracy

WYDAWNICTWO INSTYTUTU SPRAW SPOŁECZNYCH

WARSZAWA, WILCZA 1 • TELEFON REDAKCJI 960-42 • TELEFON ADMINISTRACJI 707-41

ROK III MARZEC — 1938 Nr 3

BUDOWA CENTRALNEGO OKRĘGU PRZEMYSŁOWEGO na terenie niemal dziewiczym pod względem uprzemysłowienia jest wyrazem stosunków, w jakich znaleźliśmy się w odzyskanym Państwie.

„Rewolucja przemysłowa", którą Anglia przeżyła pierwsza z narodów świata na przełomie wieku XVIII i XIX, ma stać się faktem na obszarach naszego kraju, przypominających strukturą społeczno-gospodarczą i poziomem warunków bytowania ludności wieki zamierzchłe.

Czy ów wielki wysiłek społeczny, którego wynikiem ma być wzmożenie sił wytwórczych całego Narodu i skolei podniesienie poziomu jego bytu materialnego i kulturalnego, będzie w 100% osiągnięty, zależy od skoordynowania akcji i wzmożenia woli twórczej najrozmaitszych wprzęgniętych w tę akcję czynników.

Z założeń tych wychodząc, podjął Instytut Spraw Społecznych inicjatywę włączenia do ogólnego planu przebudowy gospodarczej — tych zagadnień, które dotyczą człowieka, jego pracy i warunków bytowania.

Wyrazem tej inicjatywy jest między innymi numer niniejszy Przeglądu Bezpieczeństwa Pracy, w którym oświetlone zostało budownictwo nowych warsztatów pracy z punktu widzenia higieny i bezpieczeństwa.

Powinniśmy mieć tę ambicję, aby tworząc nowe ośrodki przemysłowe w Polsce nie tylko uniknąć, o ile można, tych objawów społecznie patologicznych, jakie we wszystkich krajach niosła za sobą rewolucja przemysłowa, ale stworzyć przykład na wielką skalę jak należy w jednym wspólnym planie rozwiązać technicznie i sprawy związane z procesem produkcji, i zagadnienia higieny pracy i kultury życia codziennego pracowników.

Wydając specjalny numer Przeglądu Bezpieczeństwa Pracy, poświęcony sprawom, związanym z budownictwem nowych warsztatów wytwórczych, Instytut spełnia swój skromny obowiązek z wiarą, że raz poruszone zagadnienia, ograniczone na razie ciasnymi ramami numeru, zdobędą sobie należne miejsce zarówno w dyskusji teoretycznej, jak, co najważniejsze, w praktyce.

Byłoby błędem nie do darowania, gdyby w nowych warsztatach wytwórczych nie zastosowano tych najnowszych zdobyczy techniki, które gwarantują pracę bezpieczną, zapewniają zastosowanie zasad higieny, stwarzają z warsztatu wytwórczego ośrodek kultury pracy.

Wszystkim współpracownikom, którzy nie zrażeni krótkością terminu, przyczynili się do wydania tego numeru, Redakcja Przeglądu składa gorące podziękowanie.

Budownictwo przemysłowe dziedzina skoordynowanej pracy

Inż T. Trojanowski

Każdy budynek jest celem tylko dla tych, którzy w ten czy inny sposób przyczyniają się do jego powstania, natomiast dla większości ludzkości jest środkiem ochrony jej przed kaprysami aury, lub też innymi, niepożądanymi zjawiskami. Ten wyraźnie utylitarny charakter budynku pierwotnych ludzi zostaje łagodzony w miarę ich duchowego rozwoju przez inne względy. Posunięto się w tym kierunku aż do zrobienia z niego dzieła sztuki, do stworzenia czegoś, co zaspakaja nie tylko materialną, ale i duchową potrzebę człowieka.

Obydwa te pierwiastki stykają się ze sobą w każdym bez wyjątku budynku na przestrzeni tysiącleci istnienia człowieka, ale w różnym stosunku wzajemnym. Kwestia harmonii między nimi, właściwego zaakcentowania jednego z nich z pozostawieniem na dalszym planie drugiego — w zależności od przeznaczenia budynku — jest jednym z głównych zadań jego twórców.

Nie ulega kwestii, że równolegle z ewolucją potrzeb ludzkości, idzie ewolucja budownictwa. Stopniowo odbywa się ona w zakresie gmachów reprezentacyjnych, monumentalnych; ostrzejsze tempo przybiera w domach mieszkalnych — najszybsze musi mieć w budownictwie fabrycznym, by nadążyła za postępem przemysłu. Rozwój ten, związany z liniami rozwojowymi potrzeb gospodarczych, którym służy, nie może odbywać się samodzielnie, nie może mieć własnego programu inwestycyjnego.

Jedną z zasadniczych podstaw przemysłu jest organizacja pracy ludzkiej; bez niej nie są do pomyślenia dobre technicznie, jak też rentowne finansowo czynniki produkcji. Budownictwo przemysłowe, ściśle z produkcją związane, z konieczności wciągnięte powinno być w tryb doskonałej organizacji.

Minęły czasy, gdy budowniczy często bez znajomości przeznaczenia, stawiał cztery ściany, nakrywał je dachem, po czym producent meblował to dzieło mniej lub więcej fortunnie maszynami i aparatami — i twierdził, że ma dobrą fabrykę. Wkrótce okazywało się, że budynek jest niewygodny, w pewnej części za szczupły w planie, w innej za niski. Szpetne przybudówki i nadbudówki oblepiały go z wiekiem — świadcząc o braku myśli organizacyjnej i dziejach cierpień produkcji, podobnie jak pokłady geologiczne obrazują dzieje ziemi.

Dziś punktem wyjściowym dla budowy zakładów przemysłowych powinien być proces produkcji, ujęty w jej plan generalny. Na rozporządzalnym terenie najpierw należy rozstawić w projekcie środki produkcji, połączyć je środkami komunikacji, przewidując intensywność ruchu materiałów, jak również ludzi w różnych okresach produkcji, przewidując rozwój na możliwie długi okres czasu i dopiero jak kloszami nakryć je budynkami, grupując w ten, czy inny sposób, i dla uniknięcia fantastycznych zarysów ich planów dążąc możliwie do prostokąta.

Tworzenie zakładów przemysłowych można porównać z orkiestrą szeregu specjalistów pod batutą kierownika przyszłej produkcji.

W zespole tym fachowcy budowlani są czynnikiem pierwszorzędnego znaczenia. Im lepiej wszystkie jego elementy będą zgrane, tym doskonalszy wyjdzie owoc ich pracy.

Fachowcy budowlani nie mogą wszakże stanowić czynnika dominującego. Tym ostatnim są specjaliści produkcji. Ich zadaniem i obowiązkiem jest silne zarysowanie swego stanowiska w fazie szkicowej projektu budowli, rozsądne usunięcie się na plan drugi w okresie szczegółowego jej opracowania i wznoszenia, trzymając jednak ciągle rękę na pulsie. Ponowne wysunięcie się na czoło następuje przy wykończeniu budowli i oddaniu jej do eksploatacji.

Budynek powinien stanowić organiczną część zakładu, tak jak częścią organiczną żółwia jest jego skorupa, z nim razem rosnąca i umierająca. Stąd płynie nakaz chwili stwarzania takich budowli, które by łatwo dawały się rozszerzać i przystosowywać do zmian produkcji. Jeżeli modernizacja produkcji pociągnąć musi za sobą i zmianę obudowania, celowe jest wiek techniczny gmachów przystosować do wieku eksploatacyjnego urządzeń wewnętrznych, unikając w ten sposób lokowania nowych urządzeń w mocnych jeszcze, ale nieodpowiednich zabudowaniach, których przebudowa często wypada drożej, niż wzniesienie obiektów nowych. Tę właśnie przebudowę już z góry mając na względzie, ze wszech miar wskazane jest obranie odpowiednich konstrukcyj fabryk, łatwych do zdemontowania, wzmocnienia i ponownego użycia, o ile nie uległy jeszcze zniszczeniu od wyziewów i mechanicznego działania na nie produkcji.

Na wybór ten nie bez wpływu pozostanie stan posiadania materiałów budowlanych, rozpatrywany nie z ciasnego stanowiska pojedyńczego zakładu przemysłowego, lecz z punktu ogólno-gospodarczego z uwzględnieniem prohibicji na niektóre z nich, którymi nadmierne szafowanie bez koniecznej potrzeby w budownictwie może stworzyć ich brak w tych miejscach, gdzie byłyby nie do zastąpienia (np. w zakresie obrony kraju).

W każdym przypadku trzeba sobie uprzytomnić właściwy stopień ogniotrwałości, pamiętając, że jest to pojęcie względne, zależne od tego, jaki rodzaj produkcji mieści się w danym budynku: w pewnych okolicznościach żelazo będzie nieogniotrwałe, w innych drewniana konstrukcja okaże się zupełnie bezpieczna. W ten sam sposób powinna być potraktowania sprawa O. P. L. Idąc w kierunku największego efektu przy najmniejszych kosztach, ująć ją możemy w równania nie tyle matematyczne, co dydaktyczne:

I. $x + y + z = C_{min}$

II. $x \times y \times z = K_{max}$

gdzie

x — wartość (ważność) obiektu bronionego

y — koszt (skuteczność) jego obrony biernej

z — koszt (skuteczność) jego obrony czynnej

C — całkowity koszt obiektu i jego obrony

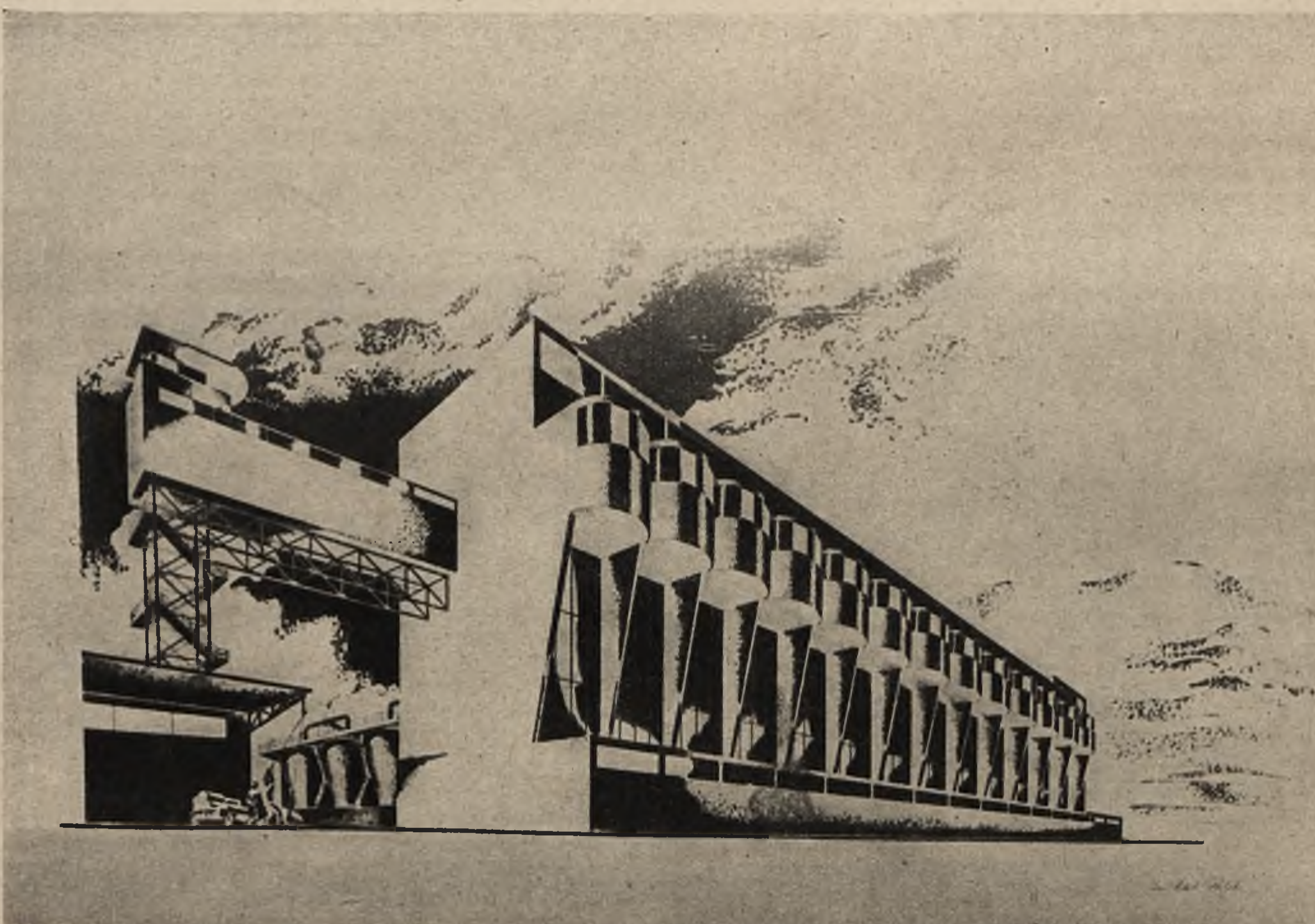
K — efekt obronny.

Jeżeli którykolwiek czynnik równania II będzie równy 0, efekt obronny będzie żaden (np. wyłącznie bierna obrona nic nie pomoże, jeżeli z braku czynnej umożliwi się nieprzyjacielowi dowolnie długie z dowolnie małej wysokości bombardowania obiektu), bądź też w przypadku nikłej wartości obiektu obrona jego będzie bezcelowa. Obronie tej należałoby nadać charakter polowy, a nie forteczny, przeciwstawiając działalności nieprzyjacielskiej nie problematyczną odporność drogich budowli, lecz mnogość i rozproszenie tanich.

Jednym z naczelnych problematów rozwiązania kompleksów przemysłowych jest umożliwienie dobrej organizacji w nich pracy, co z kolei wymaga przede wszystkim zapewnienia należytej higieny i bezpieczeństwa. Obydwa te postulaty osiąga się prawie że jednakowymi sposobami. Nie będzie ryzykownym twierdzenie, że zasady higieny ulegają tylko rozszerzeniu w zasadach bezpieczeństwa i uzupełnieniu pewnymi urządzeniami, czy zarządzeniami. Pierwszą z nich jest zwalczanie ciasnoty. Pewna rozrzutność w wymiarowaniu przejść, wysokości pomieszczeń itp. szybko się okupuje większą wydajnością pracy i zredukowaniem nieszczęśliwych wypadków, do czego walnie się przyczynia należyte oświetlenie naturalne i sztuczne. Nie tak może bezpośrednio, jak bezpieczeństwo pracy, ale również w dużym stopniu wydajność powiększa higiena, rozumiana nie tylko w sensie materialnym, ale i psychicznym przez wytworzenie odpowiedniego samopoczucia i reagowania na zjawiska otaczające pracownika.

Higienę osiąga się poza urządzeniami sanitarnymi na drodze stworzenia odpowiedniego dla każdego rodzaju produkcji wewnętrznego klimatu pomieszczeń, tj. temperatury, wilgotności i ruchu (wymiany) powietrza oraz jak najdalej posuniętej hermetyzacji tych procesów, przy których wytwarzają się pyły, para i gazy; kulturalne i przyjemne otoczenie przez radosny nastrój stwarza chęć do pracy, do rekordów. Dobre paliwo i smary gwarantują należyte działanie maszyny — dobre odżywianie stanowi o efekcie pracy robotnika.

Powyższe uwagi nie zawierają żadnych myśli rewelacyjnych, czy rewolucyjnych, lecz są tylko przypomnieniem starych, powszechnie znanych prawd dla racjonalnego wcielenia ich w życie po przepuszczeniu przez pryzmat rzeczowej krytyki. W naszych warunkach znajdziemy dużo ku temu okazyj. Chodzi tylko o to, by poczynania te były podejmowane **na wielką skalę** w stosunku do szeroko zakrojonego planu ogólnego. Obowiązuje do tego stan rzeczy u naszych sąsiadów.



Elewacja papierni (proj. inż. J. R. Bilskiego) *Z prac dypl. Wydz. Architektury Politechniki Warszawskiej*

Nowe tendencje architektury przemysłowej

Dzięki uprzejmości prof. A. Bojemskiego, który prowadzi na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej katedrę projektowania budowli dla handlu i przemysłu — mamy możność zapoznać się nie tylko z pokaźnym dorobkiem gromadzonych w ciągu szeregu lat prac dyplomowych z tego zakresu, ale również przeprowadzić ciekawe rozmowy na temat rozwoju tej specjalności, której potrzeba daje się odczuwać coraz bardziej.

Zadanie architekta współczesnego przystępującego do projektowania budowli przemysłowej — wyjaśnia nam prof. Bojemski — polega na następujących czynnikach:

1 zapoznanie się dokładne z przebiegiem produkcji danego objektu;

2 ujęcie zagadnienia pod względem urbanistycznym;

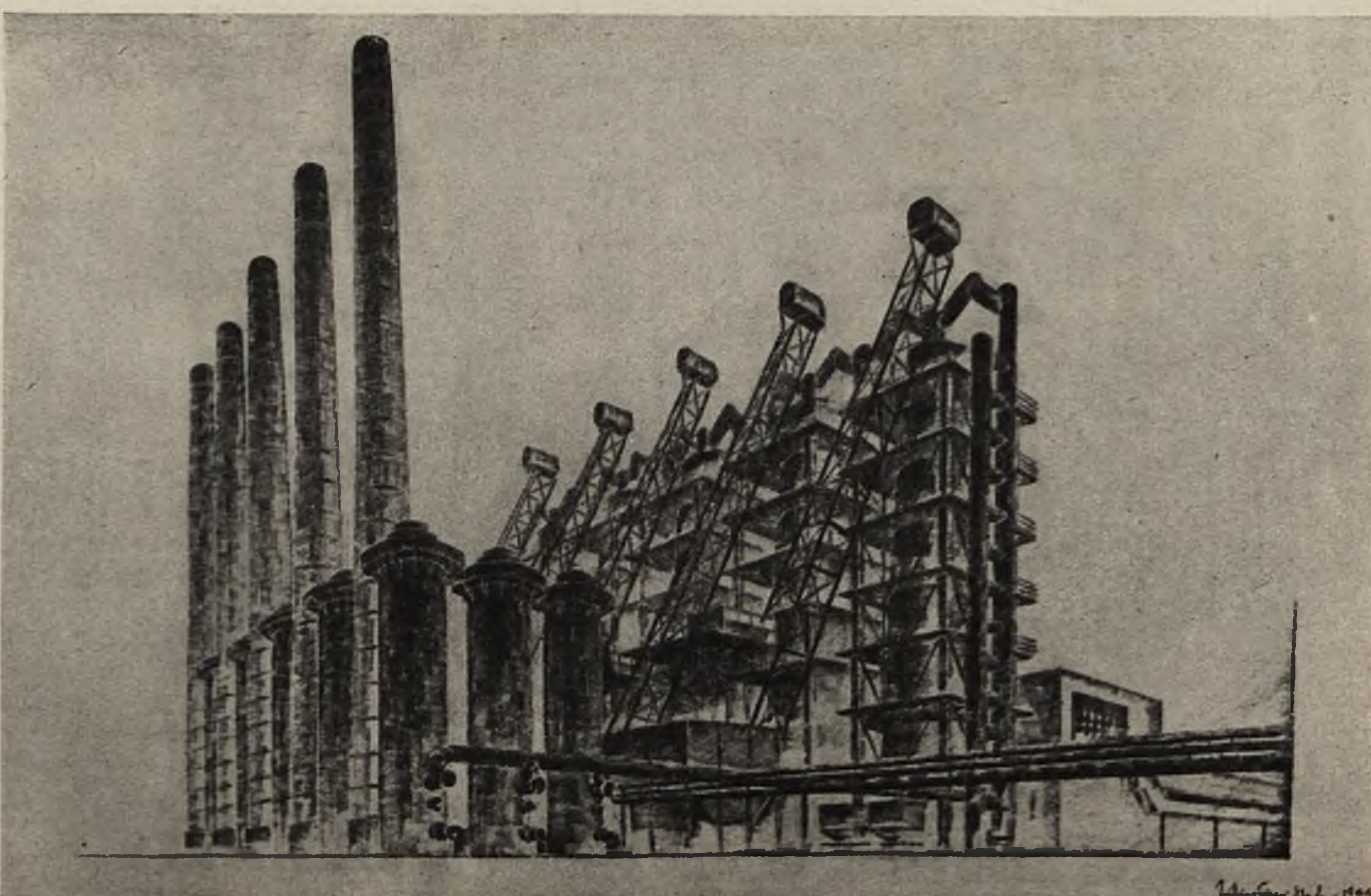
3 wydobycie właściwego wyrazu zewnętrznego w architekturze w zależności od danego zagadnienia;

4 sharmonizowanie całości pod względem ukształtowania brył.

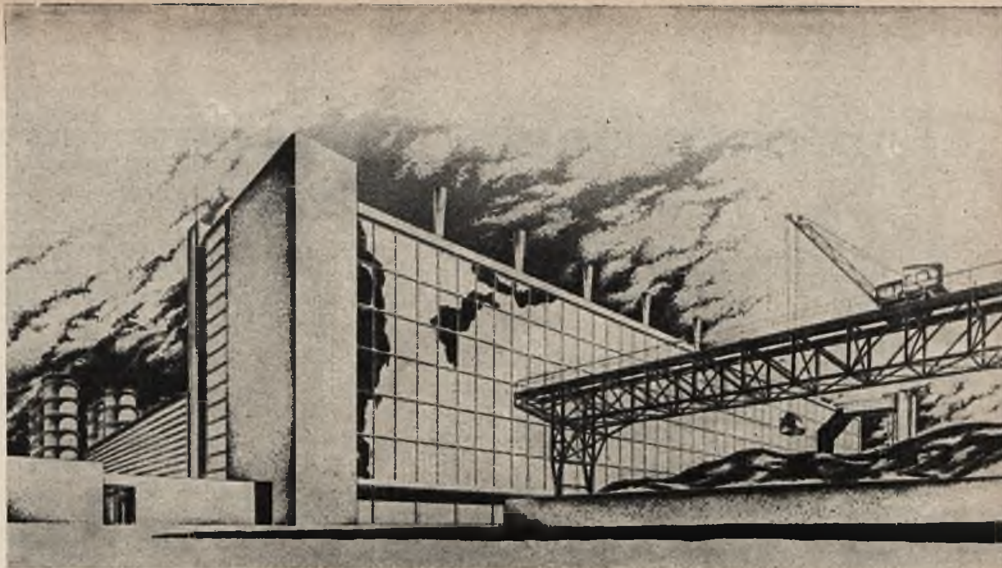
Przystosować zatem należy formę do potrzeb danego objektu, jako do warsztatu, w którym możliwie najwydajniej ma być wykonywana pewna praca, pewien schemat czynności mechanicznych, podlegających określonym prawom racjonalnej organizacji produkcji; obok tych postulatów technicznych powstaje zagadnienie efektywnej pracy ludzi, obsługujących maszyny, którym należy zapewnić odpowiednie warunki bezpieczeństwa i higieny, aby wzmóc wydajność ich wysiłku. Czyż nie stwierdzono, że harmonia i piękno form, zadanie do rozwiązania najwdzięczniejsze dla architekta, przyczynia się do stworzenia atmosfery radości i entuzjazmu, wpływającej dodatnio na wydajność pracy? Wreszcie do powyższych norm wypada dodać postulaty bezpieczeństwa ogniowego i na wypadek wojny (O. P. L.), aby otrzymać pełny obraz wytycznych, które w formułach o matematycznej ścisłości stanowią punkt wyjścia dla koncepcyj architektonicznych.

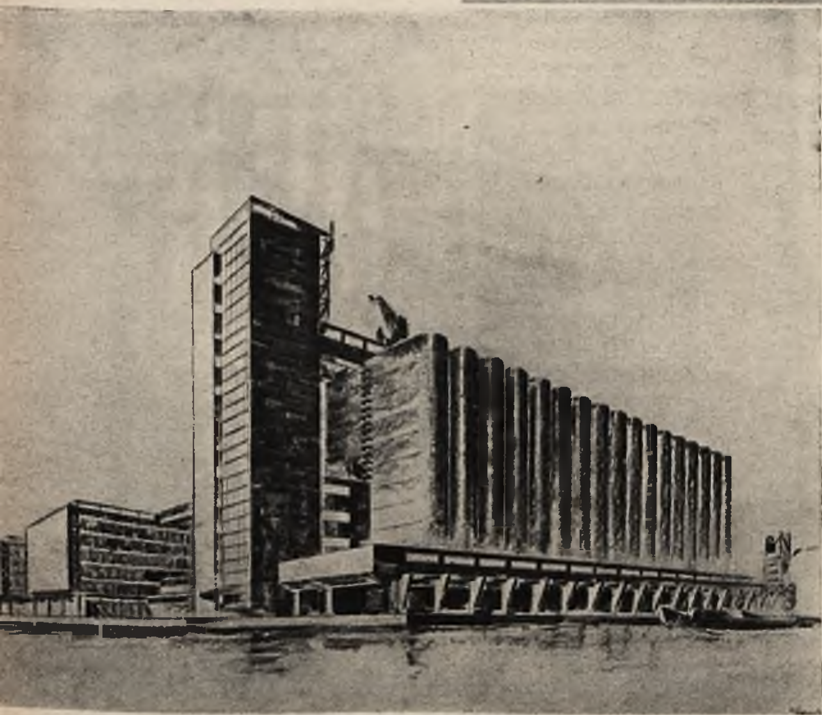
Mogłoby się wydawać na pierwszy rzut oka, że omówione wytyczne ograniczają swobodę planowania. Po bliższym rozpatrzeniu zagadnienia dochodzimy jednak do wniosku, że architekt musi te wszystkie elementy pogodzić, zwłaszcza gdy chodzi o tak utylitarny objekt, jakim jest budynek przemysłowy, którego planowanie jest funkcją czasu, pracy i przestrzeni. Ten ostatni czynnik nasuwa jeszcze jeden, dodatkowy postulat: przewidywania w planie budowli jej rozrostu w miarę rozwoju gospodarczego i technicznego danej placówki; daje to możność udowodnienia z czasem praktyczności ekonomicznej tego rzutowania w przyszłość, dzięki temu bowiem unika się kosztownych przeróbek lub szpetnych przybudówek, jakimi oblepiona jest większość budowli fabrycznych, wzniesionych bez takiego planu.

Zestawienie dotychczasowych prac, prowadzonych w tym zakresie pod kierownictwem prof. Bojemskiego, prac, których fragmenty reprodukujemy w niniejszym numerze i które zostaną wystawione z okazji Kongresu Bezpieczeństwa organizowanego przez Instytut — potwierdza nam kolejność etapów przy powstawaniu projektu. Punktem wyjścia jest zawsze dokładne zbadanie procesów produkcyjnych danego rodzaju fabrykacji.



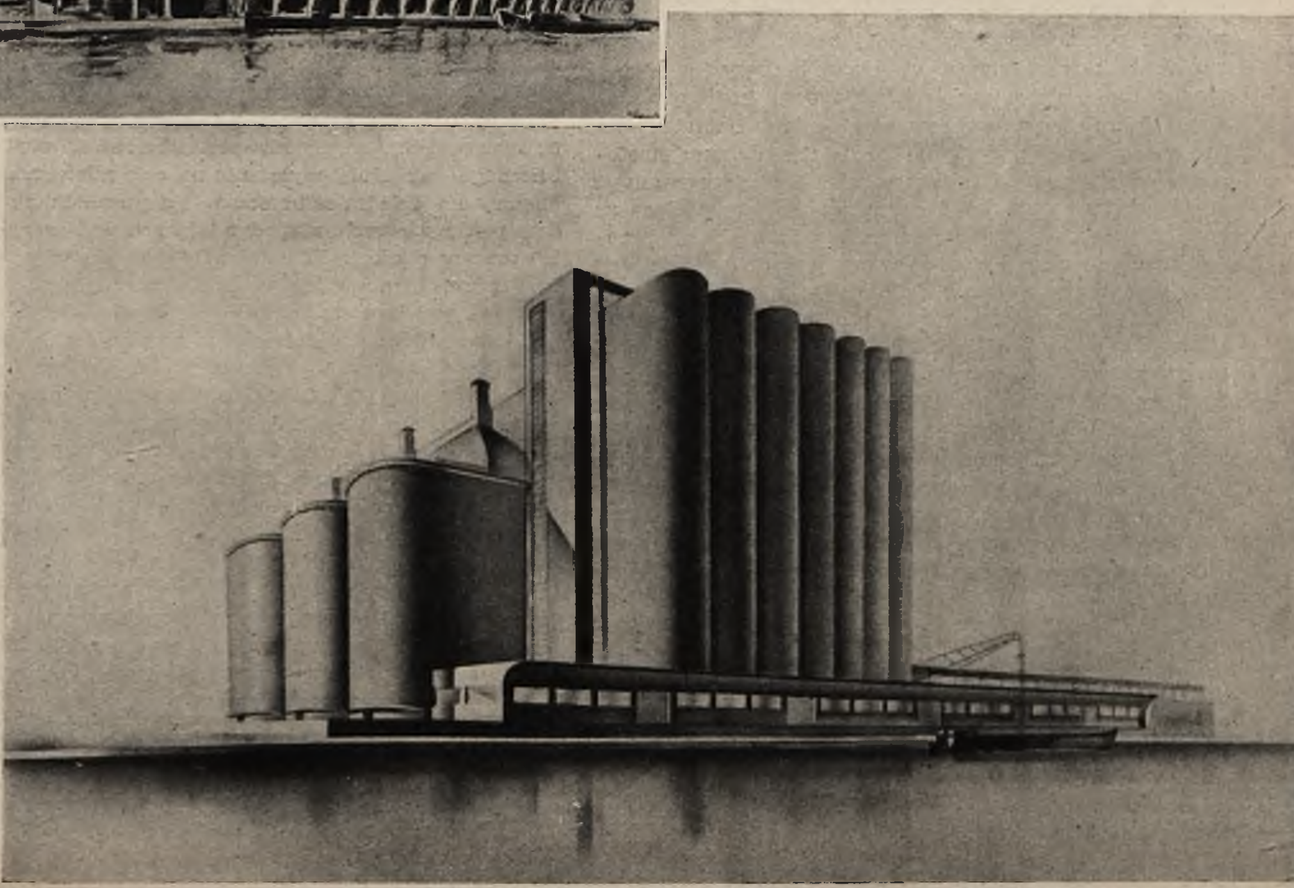
Prace dyplomowe Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej. Na str. lewej: projekt wielkich pieców (inż. Zdz. Szulc); na str. prawej: projekt elektrowni okręgowej (inż. Wł. Pieńkowski), składów zbożowych (inż. Arkad. Ławrow) i browaru (inż. M. Pierzchalski)





W tym celu prof. Bojemski organizuje wycieczki do ośrodków wytwórczych, w których kierownicy produkcji wyjaśniają schemat ideowy fabrykacji. Po dokładnym zapoznaniu się z tematem, dyplomant przystępuje do opracowania danego zagadnienia.

Zainteresowanie przedmiotem — konkluduje prof. Bojemski — jest znaczne, przedstawione zaś prace potwierdzają, że dziedzina ta jest kopalnią nieprzeciętnych pomysłów architektonicznych, szerokie bowiem przestrzenie użytkowe dają w bryle formy o charakterze monumentalnym.



Umiejscowienie zakładów przemysłowych

Inż. mgr Z. Rudolf

Znalezienie odpowiedniego miejsca pod budowę zakładu przemysłowego nastręcza zazwyczaj duże trudności. Wyborem tym kierują głównie względy gospodarcze, dla pewnych zaś przemysłów również i obrony kraju, we wszystkich wszakże przypadkach muszą być poza tym i są na ogół brane pod uwagę względy zdrowotne.

Dzielnice przemysłowe. Zjawiskiem spotykanym w naszych miastach jest niewłaściwe umieszczanie zakładów przemysłowych. Jest to kwestia, zdawałoby się, na pozór błaha, ale w istocie rzeczy niezmiernie ważna, gdyż zahacza wyraźnie o zdrowie publiczne. Właściwe władze otrzymują ciągle ze wszech stron skargi na zanieczyszczanie powietrza i wód naturalnych przez różne fabryki; w większości przypadków skargi te są uzasadnione, przyczyny zaś przytaczanych usterek sanitarnych leżą znacznie głębiej. Powstaje pytanie, gdzie budować fabryki, aby mogły się swobodnie rozwijać, a jednocześnie nie stwarzać uciążliwości dla miejscowej ludności.

W dobrze obmyślanym planie zabudowania miasta musi obowiązywać ta główna zasada, że od ściśle zabudowanego śródmieścia gęstość zabudowania powinna ku krańcom nieznacznie się zmniejszać, a wreszcie przechodzić w swobodny sposób budowy. Równolegle z tym stopniowaniem gęsta wewnątrz miasta sieć uliczna powinna się rozluźniać ku obwodowi. Otrzymuje się w ten sposób mniej więcej pierścieniowe dzielnice, tak zwane strefy budowlane. Mogą one przybierać w miarę potrzeby lub w zależności od konfiguracji terenu różne formy, mogą też poszczególne obwody występować w postaci wysp o innym rodzaju zabudowania. W interesie jednak wyglądu miasta oraz zdrowia publicznego jest to niewskazane, należy więc dążyć do tego, aby określone sposoby zabudowania były możliwie skupione w osobnych, zwartych grupach. Strefowanie, biorąc rzecz ściśle, oznacza podział zasadniczy miasta na dzielnice według ich przeznaczenia — handlową, mieszkaniową i przemysłową. W każdej z nich określone warunki powinny regulować wysokość budowy i wielkość powierzchni zabudowanej. Jest rzeczą konieczną, by każde miasto przy opracowywaniu planu zabudowania jak najwcześniej przystąpiło do ustalenia planu strefowego, obejmującego całość miasta. Brak programu w ujęciu sprawy regulacji i rozbudowy miasta pociąga za sobą niewłaściwe umieszczanie fabryk. Zakłady przemysłowe powinny być budowane jedynie w dzielnicy specjalnej, wyjątkowo w dzielnicy mieszanej, lub poza osiedlem, już na terenie regionu. Wybór miejsca warunkuje wydajność i skuteczność pracy. Wymaga to taniego, dużego i nieprzerywanego przez ulicę terenu, dostatecznych środków komunikacji towarowej i osobowej oraz właściwych mieszkań dla robotników w pobliżu miejsca pracy. Najodpowiedniej jest umieszczać fabryki na peryferiach, miasto bowiem potrzebuje dla celów handlowych i mieszkanionych centralnej części, która powinna być odciążona od przewożenia surowców do fabryk oraz zabezpieczona przed dymem itp. szkodliwościami.

Ustalenia tych trzech zasadniczych rodzajów użytkowania terenu na obszarze miejskim nie można przeprowadzać dowolnie. Tworzenie dzielnic powinno być dostosowane do warunków miejscowych. Położenie nad drogami wodnymi, pod górami, panujący kierunek wiatru, istniejące drogi żelazne i dotychczasowe zabudowanie — wskazują zazwyczaj drogę postępowania. Przy wydawaniu koncesyj na budowę fabryk oraz przy opracowywaniu programu rozwoju podległych im obszarów zarządy miast powinny się kierować zasadami urbanistycznymi. Kwestia strefowania miast, a więc i właściwego umieszczania fabryk, należy przede wszystkim do prawodawstwa. Nasze prawodawstwo budowlane sprawę tę normuje dość szczegółowo.

Prawodawstwo. Prawo budowlane z dnia 16.II.1928 (Dz. U. R. P. Nr 23, poz. 202) zmienione ustawą z dnia 14.VII.1936 (Dz. U. R. P. Nr 56, poz. 405) ustala między innymi zasady planowania regionalnego oraz planowania osiedli. W tym zakresie dotyczy ono także sprawy sytuowania zakładów przemysłowych. Rozpatrując tę sprawę, należałoby mówić o tym, co działa pozytywnie na umieszczenie takie lub inne zakładu przemysłowego, praktyczniej jednak będzie przy rozważaniu tego obszernego zagadnienia wyjść od strony negatywnej, tj. od szkodliwości i uciążliwości różnych rodzajów przemysłu.

Prawo budowlane (art. 321) rozróżnia dwa zasadnicze rodzaje zakładów przemysłowych: (*1*) zakłady, które mogą (*a*) zagrażać bezpieczeństwu publicznemu, a przede wszystkim życiu i zdrowiu sąsiadów, albo też (*b*) narażać ich na szkody i specjalne uciążliwości (hałas, wyziewy); zakłady te podpadają pod przepisy art. 18 prawa bud. oraz (*2*) zakłady przemysłowe, które nie podpadają pod przepisy art. 18.

Dla zakładów, mogących zagrażać bezpieczeństwu publicznemu *, winny być wyznaczone w myśl art. art. 18 i 321 prawa bud. odrębne dzielnice poza obrębem istniejących lub projektowanych obszarów, określonych w art. 10 (pkt. 1 c, e, f) (obszary na place publiczne, skwery, parki, ogrody, place sportowe itp. urządzenia, przeznaczone do użytku publicznego — obszary wyłącznie na cele mieszkaniowe — obszary na cele mieszkaniowe z dopuszczeniem zakładów przemysłowych, niepodpadających pod przepisy art. 18) oraz w punkcie 1b tegoż artykułu (obszary na inne urządzenia komunikacyjne, jak lotniska, porty wodne itp. oraz pod budowę zakładów i urządzeń użyteczności publicznej), o ile znajdują się na nich lub mają powstać budynki użyteczności publicznej, jak szpitale, szkoły, biblioteki, teatry itp. Odległości między takimi obszarami a zakładami wymienionej grupy powinny w dostatecznym stopniu zabezpieczać przed ujemnym wpływem zakładów. Zakłady, które mogą w sposób szkodliwy zanieczyszczać powietrze, należy umieszczać w kierunku zawietrznym, a zakłady mogące zanieczyszczać wodę — w dole rzeki.

Dzielnice dla zakładów uciążliwych mogą być wyznaczane w pobliżu obszarów, określonych wyżej w art. 10 pkt. 1 b, c, e, f prawa bud. z tym, że pomiędzy tymi obszarami a dzielnicami przemysłowymi powinny być

---

* „Zasady sporządzania planów zabudowania" inż. A. Kuncewicza i G. Szymkiewicza (wyd. Związek Miast Polskich, Warszawa 1937)

pozostawione pasma izolacyjne (uprawa rolna, leśna i ogrodnicza) o szerokości, zabezpieczającej przed szkodami i uciążliwościami przemysłu. Jakkolwiek prawo budowlane pozwala na umieszczanie zakładów przemysłowych, nie podpadających pod przepisy art. 18, na obszarach mieszkaniowych (art. 10 pkt. 1-f), wypadnie i dla tych zakładów przewidzieć nieraz oddzielne tereny, biorąc pod uwagę korzyści stąd płynące zarówno dla warunków eksploatacji przemysłu, jak i dla wygody, spokoju i estetyki życia mieszkańców. Dla dzielnic ściśle przemysłowych i poszczególnych ich części (art. 10 pkt. 1-g) ustala się w planie zabudowania, jakiego rodzaju zakłady przemysłowe wolno w nich umieszczać, przy czym wszelkie ograniczenia w stosunku do przemysłu muszą być uzasadnione istotnymi względami rzeczowymi. Dzielnice przemysłowe należy wyznaczać tak, aby nie tworzyły zupełnie zwartych obszarów: pomiędzy większymi zakładami powinny być pozostawione tereny zadrzewione lub przeznaczone do zadrzewienia. W miastach, nie posiadających prawomocnych planów zabudowania, wznoszenie zakładów, zagrażających bezpieczeństwu publicznemu oraz narażających mieszkańców na szkody i specjalne uciążliwości, jest w myśl art. 322 prawa bud. dopuszczalne w dzielnicach przeznaczonych na ten cel w drodze uchwały rady miejskiej, wzgl. gminnej, zatwierdzonej przez władzę, powołaną do zatwierdzenia planu zabudowania (w braku takiej uchwały orzekają władze kompetentne). Zakładów przemysłowych nie powinno się w zasadzie sytuować na obszarach, położonych nad wodami (rzekami, jeziorami, morzem), gdyż te tereny są pod względem zdrowotnym najodpowiedniejsze na urządzenia wypoczynkowe i wychowania fizycznego ludności oraz na uprawę rolną i leśną, ogrodniczą itp. Zakłady te mogą być umieszczone nad wodami, gdy bezpośrednie jej sąsiedztwo jest nieodzowne dla istnienia zakładu. Ale i tu liczyć się trzeba z wykonaniem wymagań ustawy wodnej* z dnia 19 września 1922 r. (Dz. U. R. P. Nr 102, poz. 936), która wprowadza zasadnicze postanowienia o ochronie wód przed zanieczyszczeniem (art. art. 18, pkt. 2; 19/2/2; 21/1; 22/1, 3, 4; 25, 26, 252/4/pkt. a). Każdy nowy zakład przemysłowy, jak również istniejący już lub rozszerzający się zakład, może grozić zanieczyszczeniem wód ściekami. Ustawa wodna daje władzy wodnej na ogół daleko idące uprawnienia dla utrzymania wód w czystości, a tym samym możność skutecznego zabezpieczenia interesu publicznego. W tym samym kierunku działa ustawa o rybołówstwie z r. 1932 (Dz. U. R. P. Nr 35, poz. 357). W myśl art. 339 prawa bud. pozwolenie na roboty, dotyczące budynków (a więc i zakładów przemysłowych), a wymagające uzyskania pozwolenia także w myśl ustawy wodnej — n i e m o ż e b y ć u d z i e l o n e p r z e d u z y s k a n i e m odpowiedniego pozwolenia. Art. 25 prawa wodnego zawiera m. i. przepisy o obowiązku zawiadamiania władzy wodnej o zamierzonym w przyszłości odprowadzaniu ponad miarę powszechnego użytkowania do wód płynących wody czystej lub zanieczyszczonej (dla zapobieżenia w przyszłości mogącym stąd ewentualnie powstać szkodom); przed otrzymaniem oznajmienia władzy, że z jej strony nie ma przeszkód do odprowadzania danej cieczy, jak też przed zastosowaniem wskazanej przez władzę wodną środków zaradczych, odprowadzenie tej cieczy jest wzbronione.

O wyborze miejsca na dzielnice przemysłowe decydują także inne ważne warunki: (1) teren nie powinien podlegać zalewom; odznacza się niewysokim stanem wód gruntowych, nawet podczas deszczowych pór roku; ma podglebie przepuszczalne lub posiada właściwości, umożliwiające tanie i łatwe odprowadzanie wód powierzchniowych, gruntowych i użytkowych, oraz zużytych materiałów i nieczystości; posiada dogodne warunki zaopatrywania w wodę, przydatną do picia i potrzeb gospodarczych, w artykuły spożywcze i energię elektryczną, posiada warunki dogodne do fundamentowania budynków; (2) łatwość zaopatrywania zakładów przemysłowych w surowce i energię; (3) dogodne urządzenia komunikacyjne (kolejowe i wodne), łączące teren projektowanej dzielnicy przemysłowej z miejscami zaopatrywania w surowce i z miejscami zbytu produktów przemysłu, w razie zaś braku takich urządzeń możliwość ich założenia; (4) niezbyt duża odległość osiedli lub dzielnic miejskich (mieszkania dla pracowników), w razie zaś znacznych odległości możliwość stworzenia dobrych i tanich połączeń komunikacyjnych.

Wznoszenie nieszkodliwych zakładów przemysłowych, nie podpadających pod przepisy art. 18 prawa bud., może być zupełnie nieograniczone na obszarach mieszkaniowych (art. 10 p. 1f); jednak w myśl art. 11 pkt. d prawa bud. można wyznaczyć w planie zabudowania, jakie zakłady wolno urządzać i w jakich miejscach.

Zakłady niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe dla otoczenia. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, wespół z zainteresowanymi ministerstwami, przystąpiło przed kilku laty do opracowania i ustalenia wykazu zakładów przemysłowych — niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych dla otoczenia (w myśl art. 324 prawa bud.). Na skutek uchwał pierwszej konferencji z dnia 14.V.1935 r. utworzono przy Min. Spr. Wewn. (Referacie Techniki Sanitarnej) specjalną komisję, która na dalszych swych posiedzeniach opracowała łącznie z orientacyjnym wykazem zakładów przemysłowych instrukcję o stosowaniu tego wykazu przy wydawaniu pozwoleń na budowę zakładów przemysłowych. Zasadnicza treść tej instrukcji brzmi następująco: przy wydawaniu decyzyj w sprawie szkodliwości zakładów przemysłowych należałoby brać pod uwagę nie tylko rodzaj produkcji, ale też metody i wielkość produkcji, zastosowanie odpowiednich środków ochronnych i szereg indywidualnych i lokalnych warunków pracy projektowanego zakładu, które pozwalają na ustalenie stopnia niebezpieczeństwa, szkodliwości bądź uciążliwości zakładu dla otoczenia, a co za tym idzie decydują o miejscu, w jakim dany zakład mógłby się znajdować.

Komisja ustaliła nast. p o d z i a ł o r i e n t a c y j n y:
I. Zakłady niebezpieczne, które powinny się znajdować, zgodnie z wymaganiami art. 321 prawa budowlanego, poza obrębem osiedli w odpowiedniej odległości od najbliższych osiedli, zabudowań mieszkalnych i zakładów użyteczności publicznej, jak szkoły, szpitale itp.; a więc: (1) zakłady, w których odbywa się wyrób i składowanie materiałów wybuchowych i amunicji oraz materiałów pirotechnicznych; (2) wytwórnie bojowych środków chemicznych; (3) zakłady, w których przy produkcji wydziela się dwutlenek siarki, a przede wszystkim, w których praży się rudy metalowe, zawierające siarkę oraz w których wyrabia się celulozę metodą sul-

* Patrz „Ochrona wód przed zanieczyszczeniem w Polsce" — inż. mgr. Z. Rudolf (Biuletyn wodociągowo-kanalizacyjny Nr 4, Warszawa, 1936)

fitową, ultramarynę oraz siarczyny obojętne i kwaśne (sulfity i bisulfity); (4) całe hutnictwo metali; (5) wytwórnie kwasu siarkowego, solnego, azotowego; (6) wytwórnie węgla aktywnego przy stosowaniu chlorku cynku; (7) wytwórnie karbidu; (8) wytwórnie siarczku węgla, celuloidu, eteru i kolodium; (9) wytwórnie superfosfatów, azotniaku; (10) gazownie i koksownie; (11) zakłady, w których odbywa się wyrób z produktów destylacji smoły pogazowej i syntetycznych półproduktów organicznych oraz tychże półproduktów syntetycznych organicznych, barwników, środków farmaceutycznych i pachnideł; (12) rafinerie ropy naftowej i destylarnie smoły; (13) wytwórnie sztucznego jedwabiu metodą wiskozową; (14) gazoliniarnie; (15) wytwórnie sztucznych nawozów: saletry i soli potasowych.

II. Zakłady szkodliwe, które zgodnie z wymaganiami art. 18 prawa budowlanego powinny się znajdować w specjalnej dzielnicy przemysłowej: (1) zakłady, zajmujące się przeróbką pierza, szczeciny, włosienia, warzelnie kleju, zakłady przerabiające krew, rakarnie, zakłady przerabiające zwłoki zwierzęce (utylizacyjne); (2) rzeźnie, solarnie, szuszarnie i składy skór surowych, solarnie, szlamiarnie i sortownie jelit, wytwórnie strun; (3) fabryki konserw mięsnych i rybnych oraz przetworów mięsnych; (4) garbarnie; (5) gorzelnie; (6) cukrownie; (7) drożdżownie; (8) huty szklane; (9) cementownie i wapienniki; (10) spalarnie śmieci; (11) zakłady, w których odbywa się składanie i przeróbka szmat nieupranych; (12) drukarnie, farbiarnie, wykończalnie, przędzalnie włókiennicze; (13) wytwórnie gazów technicznych (wodór, tlen, azot, dwutlenek siarki, amoniak, acetylen itp.); (14) fabryki dykt, o ile w produkcji używają surowej krwi (pkty 5, 6 i 7 niniejszej grupy nie dotyczą zakładów w gospodarstwach rolnych).

III. Zakłady uciążliwe, podpadające pod art. 10 pkt. f prawa budowlanego, które ze względu na stopień uciążliwości mogą się znajdować w dzielnicach mieszanych: (1) przetwórnie mięsa, które nie mają rzeźni; (2) wytwórnie mączki fosforytowej; (3) wytwórnie skrobi (krochmalu); (4) tartaki; (5) elektrownie parowe; (6) tkalnie; (7) wytwórnie garbników.

Odnośnie do zakładów przemysłowych, nie objętych wyżej podanym wykazem orientacyjnym, właściwe władze przed wydaniem decyzji, powinny ustalić s t o p i e ń n i e b e z p i e c z e ń s t w a, s z k o d l i w o ś c i b ą d ź u c i ą ż l i w o ś c i na podstawie indywidualnych warunków pracy projektowanego zakładu przemysłowego, np. zbiorowe garaże, składy filmowe, krowiarnie nieoparte o gospodarstwa rolne, młyny itp. Wykaz ten komisja postanowiła rozesłać do izb przemysłowo-handlowych celem uzyskania opinii czynnika społecznego; postanowiono również zbadać przed ustaleniem ostatecznego wykazu przepisy w państwach uprzemysłowionych.

Art. 324 prawa budowlanego upoważnia władze do ustalenia powyższego wykazu zakładów przemysłowych, które należy uznać za szkodliwe i uciążliwe w myśl art. 321. Do czasu wydania tego wykazu właściwe władze decydują o przyjętej odległości danego zakładu od osiedla i mieszkań.

Zatwierdzanie zakładów przemysłowych. Wydawanie pozwoleń na budowę, przebudowę, zmianę i użytkowanie budynków, przeznaczonych na zakłady przemysłowe, których urządzenie wymaga zatwierdzenia w myśl przepisów o prawie przemysłowym, należy zgodnie z art. 392 prawa bud. do władz, powołanych w charakterze władz przemysłowych do zatwierdzania projektów urządzenia tych zakładów przemysłowych.

Bardzo pożyteczna instrukcja techniczna Min. Przemysłu i Handlu z dnia 31.VII.1928 r. do rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 6.VII.1927 r. o prawie przemysłowym w sprawie zatwierdzania zakładów przemysłowych stawia też wymagania, mające związek z ochroną osiedli przed szkodliwymi wpływami tych zakładów, ustalając w pewnych przypadkach odległość zakładów przemysłowych od osiedli i mieszkań.

Instrukcja ta zawiera m. in. nast. przepisy (podaję w ogromnym streszczeniu): c e g i e l n i e powinny posiadać kominy, które by wylotem swym przewyższały co najmniej o 5 m wierzchołki domów, znajdujące się w promieniu 300 m; w h u t a c h s z k ł a (przy użyciu paliwa stałego w piecach tych zakładów) kominy powinny przewyższać o 5 m otaczające budynki, zakładanie zaś palenisk w pobliżu większych domów jest w ogóle niedopuszczalne; p a l a r n i e s a d z y mogą powstawać w odległości najmniej 600 m od miejscowości zamieszkałych; z a k ł a d y m e t a l o w e ze względu na hałas (np. nitowanie grubej blachy, sporządzanie żelaznych konstrukcyj budowlanych) mogą być wznoszone co najmniej o 30 m od dróg, od mieszkań zaś o 100 m; również m ł o t o w n i e mogą być uciążliwe dla otoczenia ze względu na wstrząsy; w celu ich zmniejszenia powinno się konstruować specjalne fundamenty; o d l e w n i e m e t a l i powinny się znajdować w takim oddaleniu od domów mieszkalnych, aby nie powodowały uciążliwości przez opary lub wylatujące z kominów iskry i rozżarzone kawałki paliwa; stosowanie dmuchaw w tych zakładach powoduje hałas; wszelkie gazy i pył, pochodzące z h u t o ł o w i u oraz w y t w ó r n i z w i ą z k ó w o ł o w i u, powinny być chwytane możliwie blisko miejsc powstawania i odprowadzane w sposób nieszkodliwy dla otoczenia; w g a z o w n i a c h i z b i o r n i k a c h g a z o w y c h należy przestrzegać szeregu warunków technicznych, jak spalanie bezdymne itp.; k o k s o w n i e powinny być wznoszone w takiej odległości od domów mieszkalnych i dróg publicznych, aby ludzie (i zwierzęta) nie byli narażeni na działanie pary wodnej i oparów; odległość tę należy określić w każdym poszczególnym przypadku, uwzględniając miejscowe warunki i panujące w danej okolicy kierunki wiatrów; zbiorniki powinny być tak wykonane, aby nie narażały mieszkańców na grożące niebezpieczeństwo wybuchu; niektóre zakłady, jak wytwórnie smoły i węgla brunatnego, kamiennego, amoniaku, benzolu itp. mają z góry określone warunki techniczne, zapobiegające uciążliwości tej produkcji; w a r z e l n i e a s f a l t u i p a p y — niezależnie od innych zastrzeżeń — mogą powstawać w odległości co najmniej 600 m od osiedli ludzkich; wydawanie pozwoleń na budowanie w pobliżu mieszkań w a r z e l n i p o k o s t u i w y t w ó r n i l a k i e r ó w, ze względu na niebezpieczeństwo pożaru oraz wydzielanie przykrych oparów, powinno być możliwie ograniczone; w y t w ó r n i e c e r a t y, wydzielające przykre opary i grożące niebezpieczeństwem pożaru, należy umieszczać w zależności od warunków lokalnych jak najdalej od mieszkań; d e s t y l a r n i e r o p y n a f t o w e j powinny być wznoszone na krańcach wsi i miast w określonej odległości od budynków mieszkalnych; z a k ł a d y s u c h e j d e s t y l a c j i w ę g l a, jako wydzielające znaczną ilość dymu, powinny być wznoszone w dużej odległości od mieszkań, przy uwzględnie-

niu panujących wiatrów; nie można ich umieszczać w pobliżu lasów, pól uprawnych i pastwisk (szkodliwe oddziaływanie wyziewów na roślinność); zakłady nasycania drzewa powinny być odpowiednio oddalone od budynków mieszkalnych; wytwórnie nawozów sztucznych mogą być wznoszone z dala od mieszkań; ujście z nich ścieków powinno być oddalone od studzien dla wody do picia przynajmniej o 100 m; zakłady wulkanizacji kauczuku, wydzielające trujące opary; przędzalnie, wytwarzające dużo pyłu, powinny być umieszczone z dala od mieszkań i niezależnie od tego być zaopatrzone w urządzenia przeciwkurzowe; tkalnie ze względu na hałas krosien należy umieszczać w przemysłowych dzielnicach miasta; bielniki, farbiarnie, drukarnie i wykańczalnie, ze względu na zanieczyszczanie powietrza, jak i wód ściekami, powinny być umieszczane poza obrębem miast i w dolnym biegu rzek; wytwórnie sztucznej wełny (karbonizacje) mogą być wznoszone w dzielnicach przemysłowych i z dala od budynków mieszkalnych; wytwórnie, pracujące przy pomocy kwasu solnego, powinny być w zasadzie wznoszone poza miastem i na terenach mało zamieszkałych; wytwórnie celulozy, wydzielające gazy szkodliwe i o przykrym zapachu, należy umieszczać w odległości co najmniej 2 klm od miast i w pobliżu obfitujących w wodę rzek; papiernie mogą być wznoszone w pobliżu miast; wszystkie ścieki wszakże należy neutralizować i odpowiednio oczyszczać; wytwórnie papy smołowcowej, wydzielające przykre opary, nie powinny być zakładane w pobliżu domów mieszkalnych; wytwórnie wyrobów celuloidowych, grożące niebezpieczeństwem pożaru i wybuchu, powinny być wznoszone poza obrębem miast i osiedli w odległości co najmniej 20 m od sąsiednich zabudowań i dróg publicznych; wznoszenie zakładów suszenia i solenia skór surowych ze względu na przykre zapachy oraz możliwość roznoszenia przez muchy zakażeń powinno być zabronione w gęsto zabudowanych dzielnicach; to samo dotyczy garbarni, pracujących na mokro (min. odległość budynków mieszkalnych — 30 m); topielnie łoju, warzelnie tranu i wytwórnie degrasu (tłuszczu garbarskiego) mogące powodować ze względu na zapachy powstawanie poważnych uciążliwości, powinny być oddalone od budynków mieszkalnych; podobnie warzelnie mydła, ze względu na przykre opary oraz niebezpieczeństwo pożaru; warzelnie kleju i żelatyny ze względu na przykre zapachy mogą być wznoszone z dala od osiedli; przetwórnie zwłok zwierzęcych, sierści zwierzęcej, zakłady suszenia, bielenia i gotowania kości ze względu na przykre wyziewy powinny się znajdować z dala od domów mieszkalnych i dróg publicznych (odległość powinna być w każdym poszczególnym przypadku określona); gorzelnie i rektyfikacje spirytusu ze względu na pożar nie mogą powstawać obok budynków mieszkalnych; wytwórnie krochmalu, dające dużą ilość ścieków i fermentujący surowiec, nie mogą powstawać w pobliżu mieszkań; wytwórnie syropu kartoflanego ze względu na wydzielające się opary powinny być oddalone od mieszkań; przy wyborze miejsca pod cukrownie należy zwrócić uwagę na usuwanie ścieków i wydzielające się gazy.

Przy badaniu podań o zatwierdzenie urządzenia zakładu przemysłowego należy w myśl powyższej instrukcji rozróżniać tylko uciążliwości, niedogodności i niebezpieczeństwa, wynikające z fizycznego oddziaływania zakładu na otoczenie. Przy zakładach z większymi paleniskami zastrzega się zazwyczaj, że ich właściciele są obowiązani dążyć do osiągnięcia zupełnego spalania dymu * przez odpowiednie instalacje paleniskowe, rodzaj paliwa i należytą ich obsługę, w razie zaś niedostateczności środków zastosowanych do zabezpieczenia od wspomnianych uciążliwości, wykonać zmiany w paleniskach, ich obsłudze i wyborze paliwa. Stosowanie tego zastrzeżenia jest wskazane nie tylko w interesie sąsiadów, lecz i przedsiębiorców, którym pozostawia się pewną granicę w wyborze palenisk i opału i daje się możność wyzyskania ulepszeń technicznych i pomyślnych okoliczności. Dotyczy to również urządzeń do usuwania szkodliwych gazów (przez spalanie, skraplanie, pochłanianie lub odprowadzanie do kominów) i oparów, powstających przy produkcji lub stanowiących uboczne jej produkty.

Mieszkania i osiedla robotnicze. Państwo nasze wymaga zwrócenia bacznej uwagi na rozwój przemysłu, a więc i na blisko z tym związaną sprawę osiedli i mieszkań robotniczych. Od możliwości zamieszkiwania robotników będzie też na ogół zależał wybór miejsca budowy zakładu przemysłowego.**

Pracodawcy w różnych krajach starali się zwalczyć trudności przez budowę domów dla robotników w pobliżu swojej fabryki lub przez tworzenie stowarzyszeń budowlanych i pożyczkowych, które wznosiły wzorowe osiedla. Takie załatwienie sprawy jest korzystne dla przemysłowca, zwłaszcza gdy fabryka znajduje się na wsi lub na przedmieściach miasta, gdyż w ten sposób przyciąga do siebie stałą siłę roboczą.

W Niemczech pracodawcy w wielu przypadkach wybudowali mieszkania dla swych robotników. Powszechnie są znane kolonie robotnicze f-my Fryderyka Kruppa w Essen. W kolonii np. pod nazwą „Alfredshof" domy są zbudowane szeregowo, a do każdego domu należy ogródek; unikano tu szablonowego zakładania prostokątnego systemu ulic, przewidziano wolne place, dobierano właściwe kształty architektoniczne. W innych koloniach, gdzie nie można było ze względu na cenę gruntu zastosować niskiej budowy, budowano domy wielomieszkaniowe, nie przekraczające jednak trzech pięter.

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn. robotnicy zwalczali system budowy domów przez pracodawców, gdyż inne systemy okazały się dla nich korzystniejsze. Przykład miasta Leclair dla robotników fabryki Nelson Paint Works w pobliżu St. Louis jest bardzo pouczający. Grunty były tu sprzedawane robotnikom z tym zastrzeżeniem, że gdy opuszczą pracę, grunty te stają się z powrotem własnością towarzystwa, a wydatkowane pieniądze wraz z procentami są zwracane po potrąceniu komornego. Robotnicy budują przeważnie własne domy i płacą za nie ratami. W większości amerykańskich kolonij przemysłowych pracodawca umożliwił swoim robotnikom przez kupno gruntu i udzielenie pożyczek budowlanych uniknięcie skutków spekulacji gruntowej. Ceny domów i komorne utrzymano na niskim poziomie.

* „Walka z zadymieniem miast w Polsce" — inż. mgr. Z. Rudolf, inż, St. Korsak i inż. M. Rzęcki („Gaz, Woda i Technika Sanitarna", Kraków, 1937).

** „Mieszkania dla robotników" — inż. mgr. Z. Rudolf (Higiena pracy Nr 3, 4, 1928, Warszawa).

We Francji były czynione duże wysiłki nad zaspokojeniem potrzeb mieszkaniowych. Prawo Loucheur'a pozwoliło na budowę wielu mieszkań robotniczych. Ze znanych kolonij zasługuje na uwagę osiedle przy zakładach stalowych Creusot, gdzie towarzystwo wybudowało powyżej tysiąca domów z ogródkami, ułatwiając robotnikom ich nabycie przez udzielanie pożyczek.

Wielkie zainteresowanie wzbudza osiedle Bournville w Anglii, które, jakkolwiek jest do pewnego stopnia związane z fabryką czekolady Cadbury Brothers Ltd., przypomina więcej powszechnie znane miasta-ogrody, jak Hamptstead i Letchworth. Około 60% właścicieli domów pracuje tu poza granicami tego osiedla. Zasługuje na podkreślenie, że komorne zostało tak ustalone, aby stanowiło zwrot kapitału, wydatkowanego na kupno gruntów i budowę domów. Czysty dochód idzie na dalszy rozwój osiedla i kupno dodatkowych terenów; obszar osiedla stale się rozszerza. Buduje się domy małe i większe o rozmaitych planach, które mogą zaspokoić różny smak i wymagania robotników. Wiele domów posiada kąpielowe pokoje, wszystkie mają wanny. Dla każdej grupy domów zakładano parki, place do zabaw i wolne przestrzenie, przeprowadzano szerokie drogi, zadrzewiano ulice, otoczone zieleńcami i ogródkami kwiatowymi. W tych warunkach nie zbraknie mieszkańcom powietrza i słońca, odczucia piękna i zdrowia, których wynikiem, można się spodziewać, będzie odrodzenie świadomości obywatelskiej, nowy pogląd na świat, nowe myśli i dążenia. Doświadczenie to jest więcej niż zwykłym rozwiązaniem problemu mieszkaniowego; prowadzi ono do budowy nowych osiedli robotniczych, które dzięki zgrupowaniu ludności sprzyjają kooperacji, wspólnocie wysiłków i interesów oraz dają możność pełnego rozwoju indywidualności.

Na ogół przy budowie osiedli i domów robotniczych, poza ogólnymi wymaganiami budowlanymi i sanitarnymi, liczyć się trzeba przede wszystkim z następującymi względami: (*1*) komorne w domach robotniczych powinno być dość niskie, aby odpowiadało możliwościom finansowym ich mieszkańców; (*2*) domy robotnicze powinny znajdować się w odległości spacerowej od miejsc pracy (nieprodukcyjna strata czasu na przejazdy, niedostosowane rozkłady jazdy, koszty przejazdu, większa skłonność do przeziębień i nieszczęśliwych wypadków itp.). Słusznie więc powiedział kilka lat temu Teodor Toeplitz w artykule p.t. „Zagadnienie urbanistyczne w świetle higieny pracy": — „Odległość miejsca zamieszkiwania od miejsca pracy decyduje o wywczasach robotników. Znaczenie ośmiogodzinnego dnia pracy może być całkowicie unicestwione dzięki zbyt wielkiej odległości warsztatów pracy"; (*3*) powinna być zapewniona bliskość tanich miejsc zaopatrzenia w środki żywnościowe oraz w przedmioty codziennego użytku.

Postulaty te w naszych warunkach nie zawsze będą łatwo wykonalne; nie mniej musimy dążyć, aby stało się im zadość. Jak wyżej już wskazano, w planach zabudowania należycie opracowane strefowanie powinno przewidywać specjalną dzielnicę lub dzielnice, przeznaczone dla przemysłu, a w przewidywaniu rozwoju tego przemysłu powinny być w planach tych zarezerwowane również dogodne tereny pod budowę kolonij lub osiedli robotniczych. Sprawa ta wymaga szerszego podejścia, zagadnienie bowiem przekracza dziś już granice administracyjne miasta czy osiedla, a staje się zagadnieniem regionu, a więc planowania regionalnego.

Zdaniem T. Toeplitza badania profesora Dresla nad warunkami pracy robotników fabryki wagonów w okolicach Heidelbergu (Deutsche Medizinische Wochenschrift Nr 28, 1924) ustaliły niezbicie znaczenie odległości miejsca zamieszkiwania dla higieny pracy i potwierdziły, że naprawdę jedynym właściwym sposobem rozwijania osiedli miejskich jest tworzenie miast-ogrodów. To samo mówi mi moje własne doświadczenie na podstawie znajomości licznych krajów, a w szczególności Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, oraz materiałów z wielu międzynarodowych kongresów, w których brałem udział.

— — — — — — — — — — — — — —

Gwoli potwierdzenia powyższych rozważań warto jeszcze podkreślić na podstawie dzieła profesora Bluma pt. „Städtebau" co następuje: ustalenie i rozlokowanie okręgów i dzielnic przemysłowych jest w budowie miast bardzo ważne z następujących względów: (*1*) miasta żyją w pierwszym rzędzie z działalności przemysłowej; trzeba więc baczyć, aby warunki pracy stale polepszały się, by przemysł mógł sprawniej i taniej produkować; (*2*) powyższe jest tylko wtedy możliwe, gdy są dostępne tanie tereny, gdy jest dobra komunikacja osobowa i towarowa, bliska i dalsza, i gdy robotnicy mogą być osiedleni w zdrowych warunkach w niezbyt dużej odległości od miejsca pracy; ma to wpływ na politykę terenową, rozlokowanie środków komunikacyjnych i umieszczenie obszarów mieszkaniowych; (*3*) osiedlanie robotników w zdrowych warunkach oraz usuwanie uciążliwości przemysłu wpływają korzystnie na przebudowę powierzchni wolnych.

Z praktyki niemieckiej wynikałoby również, że w dużych miastach zakładanie dzielnic przemysłowych jest często niekorzystne; oznacza ono koncentrację komunikacji, wzrost cen gruntu i zgęszczenie ludności robotniczej — są to więc niekorzystne momenty techniczne, terenowe i socjalne, co zmusza do zastanowienia się nad kwestią właściwej decentralizacji przemysłu. Ale i tu zdawać trzeba sobie sprawę, że rodzajów przemysłów jest bardzo wiele i że każdy z nich stawia inne wymagania co do położenia w stosunku do dzielnic handlowych, mieszkaniowych, urządzeń komunikacyjnych, zieleńców, cen gruntowych, mieszkań robotniczych itd. Stwarzanie nowych dzielnic przemysłowych przedstawia też możliwość zmniejszenia lub usunięcia wielu szkodliwości, które powstały często z powodu złego umieszczenia przemysłu. Tam, gdzie nie dbano o właściwe rozszerzenie miasta lub gdzie granice gminy zatrzymywały dalszy rozwój, przemysł był zmuszony niekiedy usytuować się wokoło miasta. Wywołało to duże trudności, gdyż przy projektowaniu ulic, wolnych powierzchni, wszelkich zakładów użyteczności publicznej itp. natrafiano na bezładnie rozrzucone zakłady przemysłowe i hamujące budownictwo bocznice kolejowe. Powstaje więc zagadnienie przenoszenia zakładów przemysłowych na nowe miejsca, szczególnie trudne, że musi się to odbywać bez gospodarczych szkód. Przenoszenie to musi być przeprowadzone planowo i w ciągu dłuższego czasu przy stopniowym przeznaczaniu terenów przemysłowych na cele mieszkaniowe. Każde miasto winno dążyć do tego, aby dla nowych dzielnic przemysłowych tworzyć tanie tereny i jak najlepsze warunki transportowe oraz celowo w stosunku do tych dzielnic położone dzielnice mieszkaniowe.

Budownictwo przemysłowe w świetle obrony przeciwlotniczej

Mjr inż. K. Król

Lotnictwo obce na wypadek wojny może działać niezależnie od linii frontu. Zasięg jego ataków jest w stanie objąć cały obszar kraju. Dlatego też troską naszą musi być wzmocnienie obrony wszelkich objektów, a zwłaszcza objektów przemysłowych, narażonych na zburzenie przez przeciwnika.

Powstający obecnie Centralny Okręg Przemysłowy jest ze względu na swe położenie w trójkącie bezpieczeństwa faktem ważnym i pomyślnym dla ulokowania najbardziej eksponowanych ośrodków przemysłowych, w warunkach zapewniających im znacznie większe bezpieczeństwo przed nalotami.

Z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej jedną z pierwszych czynności przy budowie zakładów przemysłowych jest wybór terenu. Najważniejszym czynnikiem w danym przypadku jest zamaskowanie objektu i dróg komunikacji. Fabryka musi być dla lotnika trudna do znalezienia, wobec czego powinna być umieszczona zdala od dużych skupisk ludzkich, znaczniejszych rozwidleń rzek, kolei, szos, jezior czy też charakterystycznych wzgórz. Zakład przemysłowy należy umieścić o ile możności w pofałdowanym terenie lub wysokopiennym lesie. Przed przystąpieniem do budowy pożądane jest dokonanie zdjęcia lotniczego projektowanego terenu, w celu skontrolowania jego walorów z punktu widzenia OPL. Osiedle robotnicze powinno być ulokowane w pewnej odległości od samego zakładu przemysłowego. Sytuowanie dwóch lub więcej wytwórni w sąsiedztwie jest niewskazane.

Po dokonaniu wyboru terenu fabrycznego należy skrupulatnie i racjonalnie rozplanować budynki. Powinny one być rozlokowane (z uwzględnieniem ich przeznaczenia w produkcji) nieregularnie i w odległościach możliwie największych. Należy unikać nadmiernie długich lub wielkich budynków oraz bocznych pawilonów lub przybudówek. Drogi i bocznice kolejowe nie powinny być planowane w regularne szachownice, taki bowiem układ dróg komunikacyjnych jest doskonale widoczny z powietrza.

Równie ważnym czynnikiem jest zorientowanie personelu zakładu w rozplanowaniu budowli i urządzeniach specjalnych, jak schrony, pomieszczenia uszczelnione, kąpieliska, odkażalnie, punkty sanitarno-ratownicze itp. Drogi i place wytwórni muszą być sytuowane w kierunku najczęstszych wiatrów, co ma na celu wykorzystanie jak największej przewiewności na wypadek ataku gazowego.

Z uwagi na to, że rozrzucenie budynków fabrycznych jest pożądane, ale jednocześnie i kosztowne, konieczna jest przy planowaniu współpraca inżyniera specjalisty z zakresu OPL z inżynierem budowlanym, projektującym całokształt fabryki, których zadaniem będzie sharmonizowanie walorów produkcyjnych zakładu z postulatami OPL.

Przechodząc z kolei do zagadnienia konstrukcji budynków, zaznaczymy przede wszystkim, iż do niedawna niedoceniano działania destrukcyjnego bomb gazowych, zapalających i odpryskowych. Dopiero rezultaty nalotów eskadr bombowych w Hiszpanii i w Chinach przypomniały państwom europejskim o budownictwie stalowym i żelbetowym oraz o stropach kleinowskich lub żelbetowych, wytrzymałych na walący się z górnych pięter gruz. Ostatnie doświadczenia wykazały, że już sam szkielet stalowy lub żelbetowy jest do pewnego stopnia ochroną przed bombami, zwłaszcza mniejszego kalibru.

Obok konstrukcji szkieletowej bardzo ważne jest stosowanie fasad gładkich — bez gzymsów, ornamentów i balkonów. Ściany powinny być od zewnątrz gładkie i zatarte, cokoły zaś obłożone klinkierem lub cegłą na „fugę", aby można je było łatwiej odkażać.

W celu jak największego podniesienia ogniodporności budowli — dachy ich należy pokrywać cienkimi płytami żelbetowymi lub blachą falistą. Na strychach nie wolno gromadzić materiałów, nadto dostęp do strychów musi być jak najłatwiejszy. Dachów i stropów drewnianych w miarę możności należy unikać, o ile by jednak zaszła konieczność użycia drewna, to musi ono być pokryte warstwą krzemionki ogniodpornej. Podobnie i konstrukcję żelazną należy otulić betonem. Na halach fabrycznych nie wolno umieszczać świetlików poziomych. Muszą one być pionowe, w bocznych ścianach zaś należy zastosować okna żelazne. Szyby okien oraz świetlików fabrycznych muszą być pomalowane specjalną farbą blendującą.

Magazyny materiałów łatwopalnych należy budować możliwie małe. Dachy ich powinny być wykonane z eternitu lub z blachy. Poszczególne budynki magazynowe należy oddzielić od siebie dość znaczną przestrzenią i każdy z nich otoczyć wałem ziemnym, o ile nie posiadają innych przeszkód naturalnych.

Przy budowie wytwórni nie należy zapominać i o czynnej obronie przeciwpożarowej. Musi więc być zainstalowanych kilka zbiorników wodnych w terenie i w miarę możności dość duży staw. Poza tym do gaszenia pożaru potrzebna jest znaczna ilość piasku oraz sprzęt umieszczony w centrum fabryki.

Niezmiernie ważna jest kwestia ciągłości produkcji nawet po nalocie. W tym celu należy odpowiednio zabezpieczyć najważniejsze ośrodki wytwórni: elektrownię, stacje pomp, radiostacje, najważniejsze maszyny itp. W większych zakładach należałoby w miarę możności rozlokować te objekty w bezpiecznych miejscach, przede wszystkim przez umieszczenie w schronach wszystkich podstawowych ośrodków produkcji.

Do objektów zasługujących na szczególną pieczę należą również wszelkie urządzenia instalacyjne, elektryczne, telefoniczne, wodociągowe i kanalizacyjne, gazowe i C. O. Wszystkie te instalacje trzeba ukryć starannie w kanałach lub zasypać ziemią.

Oprócz ochrony urządzeń fabrycznych ogromnie ważna jest ochrona personelu wytwórni, dla którego zawczasu należy przygotować schrony ziemne. Pewność, że pracownicy mogą się skryć w czasie nalotu, uodporni ich psychicznie na wypadek wojny. Schrony te w czasie pokoju można wykorzystać na magazyny, składy itp.

Obok wyżej wymienionych środków obrony biernej — trzeba wykorzystywać właściwości terenu i krajobrazu w ten sposób, aby budynki zacierały się i gubiły w nim możliwie najbardziej. Nadto w nocy fabryka musi być oświetlona tak, aby nie była widoczna z powietrza oraz by światła w chwili nalotu mogły być natychmiast i całkowicie zgaszone z jednego punktu.

Podkreślić wreszcie należy sprawę kolonij robotniczych. Oprócz wspomnianej dość znacznej odległości od fabryki, osiedla robotnicze powinny być możliwie upodobnione do zwykłych wsi i miasteczek; w tym celu należy je rozmieszczać wzdłuż dróg lub szos. Tylko wówczas będą one trudne do odkrycia z powietrza. Domy mieszkalne blokowe lub kilkurodzinne muszą być budowane z cegły i o ile możności pokryte dachami żelbetowymi. Gzymsy domów powinny być w miarę możności jak najbardziej zredukowane. W piwnicach muszą znajdować się uszczelnione pomieszczenia bez labiryntów i zakamarków.

Reasumując powyższe rozważania, dochodzimy do wniosku, że budownictwo pod kątem OPL opiera się głównie na dobrym przygotowaniu technicznym terenu, budowli i instalacyj. O ile polskie zakłady przemysłowe będą skrupulatnie przestrzegały powyższych zasad, to nieprzyjaciel będzie mógł zlikwidować w najgorszym razie mały odcinek „frontu przemysłowego" i linia frontu bojowego nie będzie pozbawiona oparcia gospodarczego oraz psychicznego w zapleczu.

Mieszkania robotnicze

Inż. Z. Piotrowski

Jednym z wielu czynników, wpływających na stopień bezpieczeństwa pracy robotnika, jest jego stan fizyczny i psychiczny. Im stan ten jest lepszy, tym więcej jest danych do uniknięcia nieszczęśliwych wypadków przy pracy.

W czasie pracy zostaje zużyta pewna część zasobów energii, które muszą być uzupełnione poza warsztatem pracy. Dlatego tak ważne są warunki, w jakich pracownik przebywa poza godzinami pracy i ważne są jego warunki mieszkaniowe.

Sądzę, że dzisiaj byłoby już zbyteczne dowodzić, iż wymaganie, by robotnik posiadał należyte mieszkanie, jest nie tylko postulatem sprawiedliwości społecznej, ale warunkiem racjonalnej gospodarki społecznej. Natomiast co do tego, jakim realnym wartościom ma dzisiaj odpowiadać u nas pojęcie „należytego" mieszkania robotniczego, panuje ciągle jeszcze rozbieżność. Brak również jednolitego poglądu na to, jakie formy ma przybrać pewność użytkowania tego mieszkania. Pewność — to znaczy przeświadczenie robotnika, oparte na doświadczeniu, że wymaganiom, jakie na niego nakłada taka czy inna forma użytkowania mieszkania, jest on w stanie sprostać bez uciekania się do ograniczeń, szkodliwych dla niego samego i jego rodziny.

//

Zarysowują się tu wyraźnie dwa podejścia do zagadnienia. W pierwszym — punkt wyjścia stanowi współczesny poziom wiedzy z dziedziny budownictwa mieszkaniowego i wynikające stąd racjonalne normy jednostkowe powierzchni użytkowej, przestrzeni mieszkalnej, stopnia naświetlenia, ogrzania, wentylowania, a wreszcie funkcjonalnego rozgraniczenia i zainwestowania mieszkania. Jeżeli w dodatku uzupełnimy te założenia wymaganiem, by przy ustalaniu tych norm były wzięte pod uwagę wszelkie nowoczesne zdobycze techniczne, to otrzymamy pewną logicznie związaną całość ujęcia zagadnienia mieszkania robotniczego tak, jak *powinno* ono wyglądać w świetle dzisiejszych, obiektywnych możliwości technicznych. Tak ujęty program jednostki mieszkalnej będzie miał wszystkie zalety idealnego rozwiązania, jednak posiadać będzie tę zasadniczą wadę, że w eksploatacji okaże się niedostępny dla robotnika. Cóż bowiem z tego, że w stosunku do obecnych warunków mieszkaniowych robotniczych będzie takie mieszkanie oznaczać olbrzymi postęp, umożliwiający znakomicie rozwój sił fizycznych i psychicznych warstwy robotniczej — jeżeli koszt wyprodukowania jednostki mieszkalnej będzie tak wielki, iż ciężary, wynikające z konieczności obsługi kapitału zainwestowanego w budowę, przekroczą daleko możliwości budżetu robotniczego. Próby takiego podejścia do zagadnienia mieszkania robotniczego były już u nas niejednokrotnie czynione, dając za każdym razem wynik negatywny. Tym niemniej w dalszym ciągu podnoszą się głosy, uporczywie nawracające do takich „*zasadniczych*" założeń.

Dla posunięcia naprzód sprawy mieszkań robotniczych jest rzeczą niezmiernie ważną zdanie sobie sprawy, na czym polega ta niechęć porzucenia omówionego sposobu ujmowania zagadnienia. Zagadnienie mieszkania w ogóle, a więc i zagadnienie mieszkań robotniczych, wyszło już daleko poza ramy wyłącznie doświadczenia budowlanego. Wąskie do niedawna grono specjalistów, którzy wchodzili w orbitę procesu produkcji mieszkania, znakomicie się rozrosło. Wpłynęły na to zarówno rozwój techniki i naukowych badań w tej dziedzinie, jak i zmiana stosunków społeczno-gospodarczych. Dzisiaj osiedle mieszkaniowe jest wynikiem współpracy całego szeregu specjalistów, i to nie tylko z dziedziny techniki. Każdy z nich, z natury rzeczy, uważa za niemożliwe zrezygnować bodaj z przeciętnych wymogów, jakie dyktuje poziom jego specjalności, licząc na to, że nadwyżka kosztów wynikająca z takiego ujęcia będzie zbilansowana oszczędnością w innym dziale. Synteza tych częściowych stanowisk doprowadza właśnie do schematu ujęcia zagadnienia mieszkania robotniczego, które określić można jako idealistyczne, a które w efekcie, nawet w przypadku zrealizowania zadania, czyni mieszkanie takie niedostępne dla robotnika.

Chcąc zatem wybrnąć z błędnego koła, należy szukać innego podejścia do zagadnienia. Należy wyjść nie z teoretycznych przesłanek, określających jakość mieszkania, lecz z istniejących obecnie możliwości gospodarczych przeciętnych mas robotniczych. Innymi słowy rozumowanie nasze przybiera formułę: *co i w jakim zakresie z naszych zasobów wiadomości z dziedziny mieszkaniowej możliwe jest do zastosowania przy budowie mieszkań robotniczych, by były one osiągalne dla robotnika.*

Przy takim postawieniu sprawy na pierwszy plan wysuwa się kwestia budżetu robotniczego, a zwłaszcza tej kwoty, którą może ze swego budżetu przeznaczyć na opłatę z tytułu korzystania z mieszkania. Mówiąc korzystanie, należy mieć na uwadze wszelkie jego formy, a więc zarówno posiadanie na własność *indywidualne* jak i spółdzielcze, jak wreszcie dzierżawienie czy po prostu najem. Ciężary, które ponosić musi użytkownik mieszkania, składają się z dwóch zasadniczych pozycyj. Pierwsza — to obsługa kosztów wyprodukowania mieszkania, druga — to wydatki związane z utrzymaniem budynku wraz z otoczeniem w należytym stanie (konserwacja) i wszelkiego rodzaju koszty administracyjne. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że konserwacja jest w dużej mierze funkcją budowy (rodzaju budynku, jakości materiałów i wykonania), to musimy przyjść do przekonania, że czynnikiem grającym zasadniczą rolę dla wysokości obciążeń z tytułu użytkowania mieszkania będzie koszt wyprodukowania jednostki mieszkalnej oraz warunki finansowania budowy.

Stąd więc ogólną formułę poprzednio podaną można bliżej skonkretyzować jako szukanie odpowiedzi na pytanie: *jaką jednostkę mieszkalną można wyprodukować w danej miejscowości i w danych warunkach rynku budowlanego kosztem sumy, której annuitet przy danej stopie procentowej i danym okresie amortyzacyjnym stanowić będzie kwotę równą pozycji „mieszkanie" w budżecie robotniczym* (biorąc pod uwagę pewną poprawkę konieczną do uwzględnienia z tytułu kosztów określonych jako administracyjne). W zależności tak wyrażonej mamy jako wielkości dane wysokość budżetu robotniczego oraz warunki rynku budowlanego (koszt te-

renu, koszt materiałów i robocizny w najszerszym rozumieniu tego wyrazu), zmiennymi będą jednostka mieszkalna, stopa procentowa i okres amortyzacyjny.

Zanim przejdziemy do analizy tej zależności, wypada ustalić, co będziemy rozumieć przez określenie „jednostka mieszkalna".

Pojęcie dzisiejszego mieszkania, nawet w tak skromnym zakresie, jak mieszkanie robotnicze, nie da się zamknąć w ciasnych ramach pojęcia „dachu nad głową", a więc wyłącznie odgrodzenia się i zabezpieczenia przed wrogimi wpływami przyrody. Cywilizacja dzisiejsza zdążyła już przecie w dużej mierze opanować przyrodę, zamieniając ją z wroga na swego sprzymierzeńca.

Dzisiejsze mieszkanie powinno zapewniać pewne, możliwe do osiągnięcia minimum higieny i wygody. Higiena — to światło, powietrze, woda, estetyka otoczenia itp. Wygoda—to prawidłowy rozdział funkcyj mieszkalnych, gospodarczych i komunikacyjnych. Te dwie bowiem przesłanki: higiena i wygoda stanowią podstawę rozwoju kultury mieszkaniowej, bez której trudny jest do urzeczywistnienia postulat rozwoju sił fizycznych i duchowych człowieka.

Dzisiejsze warunki ekonomiczne i rozwój życia społecznego zmuszają do sprowadzenia powierzchni mieszkalnej w mieszkaniach robotniczych do tak szczupłych rozmiarów, że prawidłowy rozdział funkcyj jest najczęściej nieosiągalny. Niemożliwe jest również w ramach tak skurczonej przestrzeni zapewnić jednostce mieszkalnej pełną samowystarczalność, to znaczy zamknąć w granicach indywidualnego mieszkania wszelkie procesy związane z tym, co nazywamy prowadzeniem pełnego gospodarstwa. *Pewne czynności muszą być wydzielone i zgrupowane. Dla ich wykonywania zostają wytworzone specjalne pomieszczenia użytkowane przez mieszkańców pewnego zespołu jednostek mieszkalnych.*

Prócz tego istotną częścią składową każdego mieszkania, jego uzupełnieniem i rozszerzeniem, jest otaczająca przyroda, wolna, niezabudowana przestrzeń z jej zielenią, rzeźbą terenu, płaszczyznami wody itp.

Tak więc pojęcie jednostki mieszkalnej wykracza poza zakres zamkniętej przestrzeni indywidualnego mieszkania.

Wobec tego *koszt wyprodukowania jednostki mieszkalnej obejmuje zarówno koszt terenu wraz z jego urządzeniem, jak i koszt budowy mieszkania i wreszcie wszelkiego rodzaju pomieszczeń o przeznaczeniu użyteczności ogólnej.*

Dość często zapomina się o tym w rozważaniach nad obniżeniem kosztów wyprodukowania jednostki mieszkalnej, ograniczając poszukiwania jedynie do dziedziny kosztów budowy mieszkania.

Analizując zależność między jednostką mieszkalną i budżetem robotniczym według poprzednio podanej formuły, widzimy pewne uproszczenia i niedomówienia. A mianowicie budżet robotniczy został ujęty jako pewna wielkość przeciętna zarobków. Jakkolwiek jest to teoretycznie zupełnie możliwe, to jednak w praktyce nie da się utrzymać. Otrzymany bowiem tą drogą rezultat będzie niedostępny dla dużej grupy robotników o zarobkach niższych niż przeciętne, a za skąpy dla robotników lepiej zarabiających. Stąd wniosek, że nawet w dzisiejszych czasach u nas mieszkanie robotnicze nie stanowi jakiejś jednorodnej kategorii. Należałoby wprowadzić conajmniej *trzy kategorie: mieszkań robotniczych najmniejszych, średnich i większych,* przy czym nie chodzi tu jedynie o wielkość powierzchni mieszkalnej, ponieważ zróżniczkowanie może iść również w kierunku bardziej lub mniej pełnego uwzględnienia potrzeb higieny i wygody [1].

Niedomówieniem, czy, jeśli kto woli, brakiem omawianej formuły zależności jest pominięcie czynnika, który możnaby nazwać społecznym. Wielkość zarobków nie jest proporcjonalna do wielkości rodziny. Liczne rodziny znajdują się w sytuacji daleko gorszej od rodzin małodzietnych lub bezdzietnych.

Liczna rodzina potrzebuje znacznie większej powierzchni mieszkalnej, mogąc jednocześnie przeznaczyć mniejszą część swego budżetu na potrzeby mieszkaniowe. Rozwiązać tego dylematu bez ingerencji pomocy społecznej nie sposób.

Nie znaczy to, by pomoc społeczna [2] przy budowie mieszkań robotniczych mogła się ograniczyć wyłącznie do tych szczególnych wypadków. Że dzisiaj robotnik przeciętnie zarabiający nie jest w możności zdobyć odpowiedniego mieszkania wyprodukowanego na wolnym rynku — jest rzeczą udowodnioną i uzasadnianie jej wykroczyłoby znacznie poza ramy niniejszego artykułu. Chciałbym jedynie zwrócić uwagę na formy, które może przybierać ta pomoc. A więc może tu wchodzić w grę dostarczenie: odpowiednich tanich, lub nawet darmowych terenów, tanich długoterminowych kredytów, wreszcie stworzenie ulg w opłatach i świadczeniach wszelkiego rodzaju.

Pomoc taka nie zwalnia, a przeciwnie zmusza do jak najoszczędniejszego szafowania tymi zasobami.

W poszukiwaniu możliwych do osiągnięcia oszczędności w kosztach budowy można albo dążyć do sprymityzowania samej koncepcji mieszkania, zachowując dotychczas zwyczajowo uświęcone materiały, sposób i metody budowy, albo cały nacisk położyć na *maksymalne wszechstronne wyzyskanie materiałów* i wprowadzenie *nowych* oszczędnych *metod organizacyjnych produkcji* oraz propagowanie *nowych racjonalniejszych sposobów użytkowania mieszkania.*

W pierwszym przypadku, którego wygodnym hasłem będzie: „żadnego nowatorstwa, żadnych eksperymentów" osiągać będziemy oszczędność częściowo drogą rezygnacji z pewnych nowoczesnych wymogów higieny, a przede wszystkim wygody, co przy niezmiernie niskim poziomie kultury mieszkaniowej w przeciętnych warsztatach robotniczych u nas nie napotka na sprzeciwy ze strony tych warstw.

Przeciwnie, w wielu przypadkach takie rozwiązanie byłoby zgodne z inertnym przywiązaniem do form miesz-

---

[1] Towarzystwo Osiedli Robotniczych utworzyło przez ustalenie norm wielkości powierzchni mieszkalnej pewien typ mieszkania robotniczego. Lecz jednocześnie określiło ściśle granice wysokości zarobków tej grupy robotników, która objęta jest akcją Towarzystwa. Ponieważ normy te ustalają górną granicę, przeto można scharakteryzować działalność T. O. R. jako obejmującą najwyżej dwie niższe kategorie mieszkań robotniczych.

[2] Dla uproszczenia przez pomoc społeczną rozumieć będziemy zarówno pomoc rządową, związków samorządowych, jak i instytucyj o charakterze społecznym, a wreszcie i pracodawców, jakkolwiek w tym ostatnim przypadku słuszniej byłoby można mówić o pomocy prywatnej.

kalnych, dającym się zaobserwować przeciętnie we wszystkich warstwach społecznych, niezależnie od poziomu kulturalnego i gospodarczego.

Prócz tego tradycjonalny sposób wykonania, zapewniając doświadczeniem stwierdzoną długowieczność budowli, sięgającą daleko poza przewidywany okres amortyzacji zainwestowanych kapitałów, jest niezmiernie dla tychże kapitałów atrakcyjny. Ujemną natomiast stroną jest — pomijając już słabą zdolność stwarzania przez takie mieszkanie należytego podłoża do rozwoju kultury mieszkaniowej — obawa szybkiego zdeprecjonowania się ich wartości użytkowej w wypadku szybkiego podniesienia się ogólnego standartu życiowego warstw robotniczych, co nie powinno, a nawet nie może podlegać zakwestionowaniu jako nieodparta konieczność państwowa.

Z tych zatem względów należy raczej dążyć do rozwiązań, dających gospodarczo możliwe do osiągnięcia maksimum higieny i wygody i szukających oszczędności na drodze unowocześnienia samego procesu produkcji mieszkań. Należy jednak pamiętać, że taniość produkcji mieszkań jest jaknajściślej związana z lokalnymi warunkami rynku materiałów i pracy. Wprowadzanie materiałów, wymagających dalekich transportów, a niezużytkowywanie istniejących w najbliższym sąsiedztwie, może tylko w wyjątkowych przypadkach dać pożądany wynik potanienia budowy. Modernizacja produkcji powinna iść w pierwszym rzędzie po linii usprawnienia i zorganizowania metod wykonawczych, istniejących w danej miejscowości. Natomiast liczenie się z przyzwyczajeniami mieszkaniowymi, nie mającymi racjonalnego uzasadnienia, a więc należącymi raczej do kategorii przesądów, nie powinno mieć miejsca, nawet w tym przypadku, gdyby w pierwszym okresie użytkowania mieszkań groziło podnoszenie się głosów krytyki i narzekania.

Toczący się od wielu lat spór o wysoką czy niską zabudowę dzielnic mieszkalnych, nie tylko u nas lecz bodaj że w całym świecie cywilizowanym obejmuje również i zagadnienie dzielnic, względnie osiedli robotniczych. Sądzić należy, że przynajmniej na jakiś czas położy temu kres opinia ostatniego kongresu międzynarodowego, poświęconego sprawom mieszkaniowym (1937 r.), uznająca, że słuszność wyboru jednego lub drugiego sposobu zabudowy nie da się uzasadnić wyłącznie drogą teoretycznych rozważań. Albowiem cechy dodatnie i ujemne niskiej czy wysokiej zabudowy nabierają właściwego realnego znaczenia dopiero po zestawieniu ich z lokalnymi warunkami.

Omówienie chciażby pobieżne wszelkich zalet i wad różnych systemów zabudowy przerasta ramy niniejszego artykułu, dlatego ograniczę się jedynie do zwrócenia uwagi na znaczenie, jakiego nabiera dla robotnika mieszkanie w zależności od wybranego systemu zabudowy.

Powszechnie panuje u nas przekonanie, że mieszkanie w domu jednorodzinnym, stanowiącym wraz z przynależną do niego parcelą indywidualną własność, daje poza szeregiem innych wartości największą pewność użytkowania mieszkania. Ta forma jednak nakłada największe ciężary, wymagając od robotnika stosunkowo dużego jednorazowego wkładu własnego kapitału. Stąd też w przeważnej ilości wypadków musi on opłacać prawo posiadania zrezygnowaniem z bardzo wielu wymogów odnośnie wygody a nawet częściowo i higieny.

Prócz tego ta forma mieszkania ma dla robotnika jeszcze i inne trudności. Jeżeli mieszkanie takie wchodzi dzięki dobrze rozwiniętej sieci komunikacyjnej w orbitę miejscowości silnie uprzemysłowionej, to sprawa zmiany warsztatu pracy, która w wielu wypadkach oznacza możność poprawy warunków zarobkowania, nie przedstawia trudności. Gorzej przedstawia się sprawa, gdy osiedle robotnicze związane jest z jednym zakładem przemysłowym lub z ich niewielką grupą. Teoretyczna swoboda sprzedaży swego domu w wypadku przeniesienia się dla poszukiwania pracy w inne okolice, połączona jest praktycznie dla robotnika z dużymi stratami, zwłaszcza jeśli się zważy, że posiadana nieruchomość stanowi całkowity jego majątek.

Dla zakładu przemysłowego ma duże znaczenie związanie z danym warsztatem pracy możliwie silnie robotników, względnie pewnej ich kategorii, tym niemniej nie jest pożądane powstanie w sąsiedztwie fabryki osiedla mieszkalnego, na którego skład mieszkańców zarząd fabryki nie może mieć zdecydowanego wpływu. Budowa zaś osiedla przez sam zakład przemysłowy, czyli tak zwane patronalne budownictwo, pociąga za sobą znaczny wysiłek finansowy i kłopot administracyjny. Dla robotnika zaś z punktu widzenia pewności użytkowania mieszkania forma patronalna jest bardzo niedoskonała, ponieważ z momentem utraty pracy traci on i mieszkanie, a więc znajduje się w sytuacji tragicznej.

Pod tym względem forma wolnego najmu mieszkania jest dla robotnika dogodniejsza. Względy administracyjne skłaniać będą zawsze właściciela takich mieszkań, wynajmowanych za czynszem — niezależnie od tego czy właścicielem będzie osoba prywatna, samorząd, czy instytucja społeczna — do budowy domów zbiorowych, wielomieszkaniowych. Odpowiednie rozplanowanie mieszkań i urządzenie otaczających terenów, jak wreszcie zaopatrzenie osiedla w potrzebne urządzenia użyteczności ogólnej mogą w dużym stopniu zastąpić te dodatnie strony, jakie posiada mieszkanie jednorodzinne. Nic jednak nie zastąpi tego przeświadczenia pewności, jakie związane jest z faktem posiadania. Stąd też stosunek robotnika do mieszkania w osiedlu, nawet najracjonalniej wzniesionym i najlepiej administrowanym, będzie zawsze conajmniej obojętny, a więc pozbawiony momentu zainteresowania i uczuciowego przywiązania, które stanowi konieczną przesłankę dla rozwoju kultury mieszkaniowej.

Z rozważań tych wynika, że forma spółdzielni mieszkaniowej, jako dająca robotnikowi swobodę ruchów przy dużej pewności utrzymania nabytych praw do mieszkania, wzmocnionych oparciem o zorganizowane solidarne działanie zespołowe — jest bodaj najlepszym rozwiązaniem. Bo zważmy, członek spółdzielni mieszkaniowej ma możność bez żadnej straty dla siebie przystosować rozmiar mieszkania do własnych potrzeb i możliwości finansowych w drodze zamiany mieszkania w ramach spółdzielni. A wreszcie forma spółdzielni mieszkaniowej nie przesądza rodzaju mieszkania. Są tu do pomyślenia zarówno mieszkania jednorodzinne, jak i w domach zbiorowych.

Prócz tego podniesienie poziomu kultury mieszkaniowej staje się dla jednostki słabej ekonomicznie jedynie osiągalne drogą zbiorowego skoordynowanego wysiłku.

Niestety, spółdzielczość mieszkaniowa z powodu wielu błędów, popełnionych u nas w ostatnich latach na tym polu, nie cieszy się popularnością zarówno wśród czynników dysponujących, jak i samych robotników. Nie może to jednak być argumentem przemawiającym za zaniechaniem i wyzbywaniem się tego tak przydatnego instrumentu w dziedzinie organizowania dostarczania mieszkań rzeszom robotniczym. Należy dążyć raczej do udoskonalenia i rozbudowania tej formy, której użyteczność wzrasta niepomiernie w miarę wzrostu jej zasięgu. Odbudowanie i utwierdzenie zaufania do spółdzielczości mieszkaniowej wśród warstw robotniczych powinno być uznane za jedną z najpilniejszych spraw organizacyjnych.

//

Z naszkicowanych tutaj rozważań wynika, że chcąc przystąpić do realnego rozwiązywania sprawy mieszkań robotniczych, nie możemy ujmować tego zagadnienia w całości schematycznie, ponieważ mieszkanie warstwy robotniczej jest daleko silniej, niż innych warstw zależne zarówno od lokalnych warunków, jak i od poziomu kulturalnego i stopnia uspołecznienia danych ściśle określonych grup robotniczych. Nie znaczy to, by nie było wskazane posługiwanie się pewnymi normami już wypracowanymi, przeciwnie — jak najdalej posunięta normalizacja i typizacja są tu konieczne, jednak zawsze z tym warunkiem, że każda norma i typ przed zastosowaniem zostaną przeanalizowane z uwzględnieniem rzeczywistych warunków i możliwości tych ludzi, dla których mieszkania mają być wznoszone. Należy jeszcze podkreślić jak najsilniej, że miarodajne powinny być tutaj nie idealistyczne, płynące nawet z najlepszych i nasłuszniejszych rozważań wyobrażenia i założenia ludzi, w których rękach leży dyspozycja budowy, lecz zupełnie obiektywna ocena istniejącego lub przewidywanego faktycznego układu warunków życia robotnika w danej miejscowości. Konieczne jest zatem rozważenie bez z góry powziętych uprzedzeń możliwości stosowania zarówno zabudowy niskiej, jak i wysokiej oraz rozmaitych form eksploatacji mieszkań.

Przyjąć również trzeba jako pewnik, że budowy mieszkań robotniczych nie można opierać wyłącznie na możliwościach finansowych tej warstwy. Zamierzenia w tym względzie, które nie brałyby w kalkulacji pod uwagę pomocy materialnej, we wszelkich możliwych jej formach, są skazane na niepowodzenie. Uczy tego doświadczenie nie tylko nasze, lecz i krajów zachodnich, daleko od naszego zamożniejszych. [1]

[1] Rozumie się, że z pod tej reguły wyłamuje się całe budownictwo tzw. „bieda-domów". Ten jednak typ mieszkań nie może być brany pod uwagę jako objaw chorobliwy naszych czasów, zdegenerowana forma mieszkalna. Tak samo jak bieda-szyby nie mogą być miarodajne dla jakichkolwiek rozważań na temat wydobycia węgla. Również i sporadyczne wypadki wybudowania mieszkań przez robotników wyłącznie z własnych zarobków nie mogą być uogólniane.

Wyróżnianie w Stanach Zjednoczonych dobrze urządzonych fabryk

Izby Handlowe amerykańskie, działając w porozumieniu z National Safety Council, przeznaczają co rocznie nagrody honorowe za najlepsze urządzenie zakładów pracy, wyróżniając oddzielnie przedsiębiorcę i architekta, realizującego projekt budowlany.





Na ilustracjach — u góry hala w fabryce konfekcji odzieżowej, u dołu hala montażowa w fabryce urządzeń ogrzewniczych

Zaopatrywanie przemysłu w wodę i usuwanie ścieków przemysłowych

Inż. H. Przyłęcki

Woda po powietrzu jest dla człowieka najważniejszym artykułem, niezbędnym do podtrzymania życia. Organizm ludzki zawiera jej do 80%. Utrata 10% wody przez organizm prowadzi do poważnych zaburzeń, a utrata 20% wody kończy się śmiercią. Woda jest najbardziej uniwersalnym rozpuszczalnikiem ze wszystkich znanych nam cieczy. Nawet metale szlachetne w pewnym stopniu rozpuszczają się w wodzie. Nawiasem mówiąc, oparta jest na tym właśnie jedna z nowoczesnych metod odkażania wody (srebrem). W wodnym roztworze, względnie wodą rozcieńczone materiały odżywcze z pokarmu trafiają siecią naczyń krwionośnych do poszczególnych komórek organizmu. W tychże roztworach wodnych w organizmie zachodzi niezliczona ilość reakcyj chemicznych pomiędzy związkami, wprowadzonymi do ustroju. Brak wody w organizmie hamuje te procesy. Własność wody, jako idealnego rozpuszczalnika, jest z drugiej strony przyczyną, dla której, praktycznie biorąc, nie spotykamy w przyrodzie wody zupełnie czystej. Chyba w laboratorium i przy zachowaniu specjalnych ostrożności możemy otrzymać taką wodę. Woda jako opad atmosferyczny nasyca się gazowymi składnikami powietrza, rozpuszcza lub pociąga za sobą cząsteczki kurzu, bakterie; wody wgłębne rozpuszczają i nasycają się gazowymi i stałymi związkami mineralnymi i organicznymi, napotykanymi w glebie; wody powierzchniowe wchłaniają nadto wszelkie produkty rozkładu materii zwierzęcej i roślinnej.

Wody, której dostarcza nowoczesny zakład wodociągowy, używa się głównie dla dwu celów: do potrzeb odżywczych i gospodarczych ludności i dla przemysłu. Wymagania, jakie stawiane są w tych dwu wypadkach dla wody, są nieco różne. Z grubsza można te wymagania określić w ten sposób, że od wody przeznaczonej dla człowieka wymaga się, by była *zdrowa* (dobra), tj. nie zawierała bakteryj (chorobotwórczych) i związków trujących. Z niedużymi wyjątkami sprawa zawartości bakteryj w wodzie odgrywa dla przemysłu mniejszą rolę; od wody, przeznaczonej do celów przemysłowych, wymaga się, by była możliwie *czystsza chemicznie.*

Rozumieć należy, że nowopowstały zakład przemysłowy w pierwszym rzędzie zaopatrzy teren fabryki, poszczególne jej pomieszczenia i osiedle robotnicze i administracyjne w wodę zdatną do picia, niezależnie od tego, czy woda przeznaczona do celów produkcji będzie odpowiadała temu warunkowi czy nie. Dostarczanie osiedlu dobrej wody, kontrolowanej ponadto pod względem sanitarnym, będzie niewątpliwie jedną z największych zdobyczy kulturalnych dla miejscowości obranej na siedzibę przez zakład przemysłowy. Każde mieszkanie robotnicze posiadać będzie wodę w kuchni i spłukiwany ustęp. Na terenie osiedla powstanie łaźnia i natryski i niezależnie od tego na terenie samej fabryki będą urządzone natryski i umywalnie w związku z rodzajem i przebiegiem fabrykacji. Łaźnia i natryski winny być zaprojektowane w ten sposób, by w wypadku wojny mogły służyć za punkty do odkażania osób zagazowanych. Przy łaźniach w celu lepszego wykorzystania kotłów należy umieścić pralnie dla osiedla. W warunkach polskich trudno może na razie stawiać jako zagadnienie programowe, prócz zwykłych łaźni i natrysków, kąpieliska na otwartym powietrzu, któreby zastąpiły niebezpieczną pod względem fizycznym i higienicznym kąpiel w rzece. Zieleniec ogólny i ogródek działkowy lub przed domem — winny dostać również swoją porcję wody na polewanie. Jeśli dodać jeszcze wodę do celów przeciwpożarowych w czasie pokoju i przeciwgazowych podczas wojny oraz do polewania i sprzątania ulic i podwórzy, to dałoby to możność projektującemu ustalić pewne liczbowe dane dla ilości wody do zaopatrzenia mieszkańców fabrycznego osiedla.

Trudniej znacznie oznaczyć ilość i jakość wody potrzebnej dla zakładów przemysłowych, które powstaną w danej miejscowości. Jeszcze trudniej przewidzieć, jakie zakłady przemysłowe powstaną w bliższej chociażby przyszłości i jakie zmiany w zapotrzebowaniu wody zajdą w już istniejących zakładach dzięki postępowi techniki i zmianom w rozwoju tych zakładów.

Z drugiej strony, pomimo że ilość wody w mającym powstać okręgu przemysłowym wydawać się może na pierwszy rzut oka nieograniczona, to jednak przy fragmentarycznym i bezplanowym jej rozchodowaniu narazić można ogólną gospodarkę na duże straty materialne, a nawet i na całkowite zatamowanie jej dalszego rozwoju. Przy rozważaniach tych od razu i z całą siłą powstaje zagadnienie usuwania wód zużytych. Nie trzeba długo szukać, żeby przekonać się, na jakie straty i trudności narażony jest sam przemysł i na jakie niedogodności narażona jest ludność osiedla, o ile sprawa czerpania wody i usuwania ścieków nie została ujęta w konkretny i dobrze opracowany z góry plan. Przykładem ujemnym może służyć rzeka Warta w Częstochowie i szereg położonych nad nią zakładów przemysłowych. Fabryki położone wyżej zanieczyszczają i zatruwają wodę w Warcie tak dokładnie, że fabryki położone niżej korzystać z jej wody nie mogą, a Warta na dolnej granicy miasta zamieniła się na cuchnący kanał ściekowy, mieniący się wszystkimi odcieniami barw.

Pierwsze zatem, co przy projektowaniu nowych okręgów przemysłowych powinno być uświadomione, to konieczność poznania rozporządzalnych zapasów wody w danej miejscowości. Powinny być przy tym wzięte pod uwagę nie tylko wody powierzchniowe, ale też i wgłębne. Musimy prócz tego ustalić możność korzystania dla danego osiedla nie z jednego tylko źródła wodnego, ale z możliwie większej ich ilości. Warunek ten konieczny jest dla zapewnienia nieprzerwalności dostarczania wody podczas wojny.

Względy również na O. P. L. powinny przy projektowaniu wodociągów przewidzieć dobre maskowanie urządzeń wodociągowych i zastąpienie wież ciśnień jako doskonałych punktów orientacyjnych przez podziemne zbiorniki. Nie można również zapomnieć o możliwości budowy zbiorowych grupowych wodociągów, jak też i o grupowych oczyszczalniach ścieków, co szczególnie ważne być może przy oczyszczaniu różnorodnych ście-

ków z różnych fabryk, do czego jeszcze wrócę w końcu niniejszego artykułu.

Naturalne zbiorniki wodne zajmują zwykle najniższe punkty terenu i dlatego w tym albo innym miejscu powinny przyjąć ścieki gospodarcze i przemysłowe. Wyznaczenie tego punktu w regionalnym planie zabudowania miejscowości winno być jednym z głównych zadań projektodawcy. Pozostawienie sprawy tej do rozwiązania poszczególnym fabrykom i osiedlom może doprowadzić do stanu, w jakim się znajduje dzisiejsza Warta w Częstochowie. W planie regionalnym — tak samo zupełnie, jak w nowoczesnym planie miasta — sprawa zaopatrywania w wodę i usuwania nieczystości winna być czynnikiem kierowniczym przy wyborze miejsca i rozlokowania poszczególnych zakładów przemysłowych. Tylko tak pomyślany plan zabezpieczy zakładom przemysłowym najtańsze zaopatrzenie w wodę i najtańsze usuwanie ścieków.

Musimy dobrze sobie uświadomić, że wypuszczanie ścieków do rzek powodować może rozpowszechnianie się wzdłuż nich epidemij i epizootii i zmarnowanie rzeki jako obiektu gospodarczego, rybackiego i sportowego. Wypuszczanie ścieków niedostatecznie oczyszczonych i odkażonych do rzek, tak nawet dużych, jak Wisła nie pozostaje bez skutków. Ze ściekami razem spływają z miast niezliczone ilości bakterii chorobotwórczych. Niektóre z nich nie tylko nie giną, ale mają nawet możność dalszego rozwoju. Dopomaga temu fakt, że razem z nimi spływają do rzeki odżywcze dla nich substancje, stanowiące treść zanieczyszczeń w wypuszczanych ściekach; rzeka zamienia się na dogodną pożywkę dla bakterii, a prąd odnosi je na dalekie przestrzenie, — tym dalsze, im szybszy jest prąd, im więcej wezbrana jest rzeka.

Rzeka jest własnością wszystkich obywateli i Państwo rozciąga pieczołowitą opiekę nad jej czystością. Z drugiej strony Państwu zależy na rozwoju przemysłu, przemysł zaś zmuszony jest usuwać swoje ścieki do rzek. Żeby pogodzić oba te zagadnienia, musimy doprowadzić ścieki spuszczane do zbiorników wodnych do stanu, przy którym nie będą już zagrażały czystości tych zbiorników. Powstaje zatem pytanie, czy jest to możliwe. Jeśli chodzi o ścieki gospodarcze, to odpowiedź na to pytanie jest kategorycznie dodatnia. Technika sanitarna jest w posiadaniu sposobów, które doprowadzić mogą do radykalnego oczyszczenia ścieków i doprowadzenia ich do stanu niemal odpowiadającego warunkom ponownego ich użytkowania jako wody zdatnej do potrzeb gospodarczych. Społeczny charakter miast i wysiłki na tym polu techniki sanitarnej, jak również bardziej uchwytne zdrowotne i estetyczne skutki spuszczania ścieków domowych do zbiorników wodnych przyczyniły się do tego, że miasta chętniej wydatkowały duże nieraz sumy na przeprowadzenie badań i doświadczeń nad oczyszczaniem ścieków. Wysiłki te zostały uwieńczone znakomitymi wynikami. Nowoczesne zakłady oczyszczania ścieków miejskich przestały już być jak dawniej odrażającym źródłem przykrych zapachów, much, malarii itp. plag dla całej okolicy, a ścieki oczyszczane w nowoczesnym zakładzie zamieniają się w czystą wodę.

Podstawowym zabiegiem przy oczyszczaniu ścieków gospodarczych jest poddanie ich działaniu czynników biologicznych. Pod tym względem technika sanitarna porzuciła dawno stosowanie związków chemicznych.

Nowoczesny zakład oczyszczania ścieków posiada wszystkie cechy dobrze zorganizowanej fabryki. Podobnie jak w fabryce surowiec przechodzi przez szereg poszczególnych działów fabrycznych, w których stopniowo poddaje się różnym zabiegom, przeróbkom i udoskonaleniom, w rezultacie których otrzymuje się gotowy produkt i szereg półproduktów, — tak samo w „fabryce“ oczyszczania ścieków otrzymujemy podstawowy produkt końcowy — oczyszczone ścieki i półfabrykaty — piasek, osad ściekowy — nawóz, gaz świetlny, tłuszcz. Zwykła kolejność zabiegów (działów) przy tym jest następująca:

1. *Kratownica*, na której ścieki zostawiają grube kawałki drzewa, kamieni, gałganów, papierów itp. Pozostałości kratowe najczęściej — albo spala się, albo rozdrabnia na specjalnych młynach i w stanie rozdrobnionym kierowane zostają do dalszych działów oczyszczalni. W czasach ostatnich zaczyna wchodzić w użycie fermentacja tych pozostałości w komorach Beccarego.

2. *Piaskownika* używa się zwykle przy ogólno-spławnym systemie kanalizacji. W piaskowniku zatrzymuje się piasek, kamienie, drobne żelastwo itp. Piasek ten pochodzi z nawierzchni ulic, mycia jarzyn, sprzątania mieszkań. Przepłukany w ściekach lub wodzie wodociągowej jest używany niekiedy jako materiał budowlany.

3. *Osadnik wstępny* oddziela w ściekach możliwie dokładniej i pełniej zawiesiny od cieczy. Najbardziej używanymi w dobie obecnej są osadniki Imhoffa, osadniki o przepływie pionowym i osadniki ze zgrzebłami. Oprócz samego tylko oddzielania osadu od cieczy niektóre osadniki mają za zadanie jeszcze i przeróbkę osadów. Do takich osadników należą osadniki Imhoffa, w których osad nagromadzony w dolnej części osadnika poddaje się fermentacji w ciągu dłuższego czasu. W dobie obecnej coraz częściej nadaje się osadnikom formę i wymiary, pozwalające przechowywać w nim najwyżej parodniowy zapas osadu. Osad zgromadzony w osadniku przepompowuje się następnie do specjalnych zbiorników, w których odbywa się fermentacja. W celu usprawnienia procesu fermentacyjnego osad podgrzewa się. W wyniku fermentacji otrzymuje się pełnowartościowy nawóz, odpowiadający najlepszemu kompostowi oraz gaz świetlny. Sprzedażna cena osadu przefermentowanego w niektórych miastach polskich (Częstochowa) wynosi 5 złotych za 1 m^3. Gazu świetlnego otrzymuje się od 9 do 15 i więcej litrów na osobę i dobę. Wartość cieplna 1 m^3 gazu, otrzymanego w wyniku fermentacji osadów ściekowych, równa się ok. 7.000 Kal. Gaz idzie częściowo na sprzedaż, częściowo używa się go do potrzeb własnych oczyszczalni (gazomotory, oświetlenie, ogrzewanie). Liczy się, że gazu z fermentacji osadów otrzymuje się w ilości dostatecznej do zapewnienia ruchu oczyszczalni i podgrzewania osadów.

4. *Oczyszczaniu biologicznemu* podlegają ścieki, które się pozbyły swoich osadów w osadniku wstępnym. Sposobów tego oczyszczania technika sanitarna posiada wiele. Najgłówniejszymi z nich są obecnie — pola irygacyjne, zraszane filtry biologiczne i urządzenia z „czynnym osadem“. We wszystkich tych trzech typach urządzeń głównym czynnikiem oczyszczania ścieków są bakterie i drobnowidzowe zwierzęta i rośliny. Od ich ilości i od dogodnych warunków ich rozwoju (odpowiednia temperatura, odpowiedni odczyn środowiska i odpowiednia ilość przerabianych ścieków) zależy sprawność pracy urządzenia. Celem zabiegu jest przeprowadzenie zawartych w ściekach związków organicznych, podlegających gniciu w związki mineralne — nie gnijące. Czynnik

biologiczny tych urządzeń szczególnie czuły jest na zmianę odczynu, temperatury i toksycznych własności ścieków. To też dobra praca urządzenia, osiągnięta po długim okresie dojrzewania, raptownie może ulec zahamowaniu przez wylanie np. do ogólnych ścieków — ścieków kwaśnych lub trujących z jakiejkolwiek fabryki.

O ile pola irygacyjne i filtry biologiczne zatruwają okolicę przykrymi zapachami i są siedliskiem niezliczonej ilości much i innych owadów, to urządzenia z czynnym osadem pozbawione są całkowicie tych ujemnych cech i mogą być bezkarnie budowane w obrębie osiedla i w bezpośrednim sąsiedztwie domów mieszkalnych. Własność ta pozwala obecnie, szczególnie w dużym mieście, na budowę zamiast jednej centralnej oczyszczalni, położonej gdzieś daleko za miastem, kilku oczyszczalni mniejszych, umieszczonych w różnych punktach miasta i przy tym w jego obrębie. Dzięki temu nie potrzebuje miasto budować niezbędnych przy centralnej oczyszczalni a bezużytecznych dla całości kolektorów, — najkosztowniejszych przy tym ze wszystkich kanałów sieci. Jeśli zważyć, że jeden metr bieżący takiego kolektora, jaki obsługuje kanalizację warszawską kosztuje z górą 1.000 złotych, a dla osiągnięcia punktu centralnej oczyszczalni trzeba nieraz wybudować nie jeden kilometr takiego kolektora, to przy zastosowaniu podziału oczyszczalni na mniejsze części i rozlokowaniu ich w różnych punktach miasta — odpadnie potrzeba budowy takiego kolektora i kosztem zaoszczędzonych na tym grubych milionów można rozszerzyć pożyteczną część sieci kanalizacyjnej, lub wybudować oczyszczalnię.

Nowoczesna oczyszczalnia składa się z szeregu jednostek, stanowiących zamkniętą w sobie całość. Podstawą dla nadania rozmiarów jednostce są ekonomiczne założenia budowy. Jednostka taka wymaga ponadto zupełnie określonej obsługi i przy uwielokrotnieniu ilości jednostek — w tym samym stopniu powiększa się ilość osób, które ją obsługują. Kierowniczy personel techniczny nie może być przy tym brany pod uwagę, jako zawsze jednakowy przy każdym rozlokowaniu jednostek oczyszczalni. Stąd zarówno przy budowie, jak i przy eksploatacji nie odgrywa roli, czy wszystkie jednostki będą umieszczone w jednym punkcie, czy też w różnych.

5. *Osadniki wtórne.* Przez nie przepływają oczyszczone biologicznie ścieki i oddają w nich nadmiar osadu czynnego. W osadnikach tych ścieki oczyszczone klarują się ostatecznie. Ścieki te odpływają do rzek lub innych zbiorników wodnych, a nagromadzone w nich osady przepompowuje się do zbiorników, w których odbywa się metanowa fermentacja osadów z osadników wstępnych.

Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Przemysł, za małymi wyjątkami, okazał dotychczas może mniej dobrej woli niż miasta. Tradycja uświęciła niejako pogląd na rzeki, jako na naturalne odbiorniki wszelkich nieczystości. Z drugiej strony znaczenie przemysłu dla kraju dawało niejako prawo poszczególnym fabrykom uważać straty, jakie przyniosło gospodarce rzecznej, spuszczanie ścieków z fabryki za niewspółmiernie małe w porównaniu z korzyścią, jaką fabryka przynosiła Państwu. Rzecz jasna, że pogląd ten nie jest słuszny w ogóle, a pod względem prawnym nie posiada żadnego uzasadnienia. Interes fabryki musi być sharmonizowany z interesami nie związanej z nią wcale ludności, korzystającej z rzeki i z interesami Państwa. Sprawa oczyszczania ścieków przemysłowych tak długo nie wykaże większej poprawy, aż przemysł uświadomi sobie konieczność wydatkowania pewnych sum na prowadzenie doświadczeń w tym kierunku. Pomóc może tu inicjatywa związków przemysłowych lub poszczególnych przemysłów.

Nieraz daje się słyszeć ze strony przedsiębiorców głosy, że nie znają oni jeszcze sposobu oczyszczania swych ścieków i że gotowi są wybudować każde urządzenie, jakie im zaproponują władze. Jednak stanowiska tego nie można uznać za słuszne, gdyż urzędy państwowe nie mogą się zamieniać na poradnie do projektowania, i to jeszcze takich urządzeń, które wymagają uprzedniego badania i doświadczeń.

Wobec zaniedbania sprawy badań, oczyszczanie ścieków przemysłowych napotyka na duże trudności.

Przy oczyszczaniu ścieków przemysłowych posługujemy się zwykle praktyką i metodami, opracowanymi dla ścieków miejskich. Różnica, jaka przy tym zachodzi, polega na tym, że ścieki przemysłowe musimy przede wszystkim przygotować na drodze chemicznej do oczyszczania przy pomocy metody biologicznej.

Ogólnych recept dla oczyszczania ścieków przemysłowych dać nie można. Do każdego rodzaju przemysłu, do każdej fabryki musimy podchodzić indywidualnie. W ogólnej jednak linii postępowania na czele wszystkich innych wiadomości powinna stać dokładna znajomość przebiegu produkcji i chemicznego składu ścieków. Prawie każda fabryka posiada kilka rodzajów ścieków. Dokładne poznanie charakteru i ilości tych ścieków daje nieraz możność wykorzystania odrębnych ich własności do częściowego lub zupełnego unieszkodliwienia całości.

Ponieważ w ogóle przy oczyszczaniu ścieków staramy się chociażby częściowo pokryć koszty oczyszczania, wydobywając ze ścieków pewne wartości w nich zawarte, — zasada ta powinna być w większej może nawet mierze stosowana przy oczyszczaniu ścieków przemysłowych. W wielu fabrykach znajdujemy w ściekach materiały, które zawrócić można do fabrykacji lub też otrzymać półprodukty, posiadające wartość rynkową. Zaniedbywanie tej zasady wydaje się być marnotrawstwem.

Na ogół ścieki przemysłowe podzielić można na 3 odrębne grupy:

1. *Ścieki czyste lub warunkowo czyste.* Należą do nich wszystkie zużyte wody, które mało albo zupełnie się nie różnią od wody pobranej do produkcji. Do tej kategorii zaliczyć musimy wody do poruszania turbin, chłodnicowe, kondensacyjne itp. Wody te, na ogół biorąc, oczyszczania nie wymagają. Jedynie wody gorące muszą być ochłodzone przed spuszczaniem ich do rzeki.

2. *Ścieki zanieczyszczone mechanicznie.* Do nich należeć będą zużyte wody, zawierające zanieczyszczenia o charakterze mechanicznym, np. zendrę z zakładów metalurgicznych, glinę, piasek, szlakę, popiół, oliwę, smary i inne materiały nierozpuszczalne w wodzie. Ścieki tego rodzaju powinny być oczyszczane mechanicznie (osadniki, łapacze tłuszczów, sita itp.).

3. *Ścieki zanieczyszczone chemicznie i mechanicznie.* Do tej kategorii należą ścieki, do których oczyszczenia ogólnych wskazówek dać nie można, gdyż, jak wyżej zaznaczono, każdy wypadek oczyszczania ich powinien być traktowany indywidualnie.

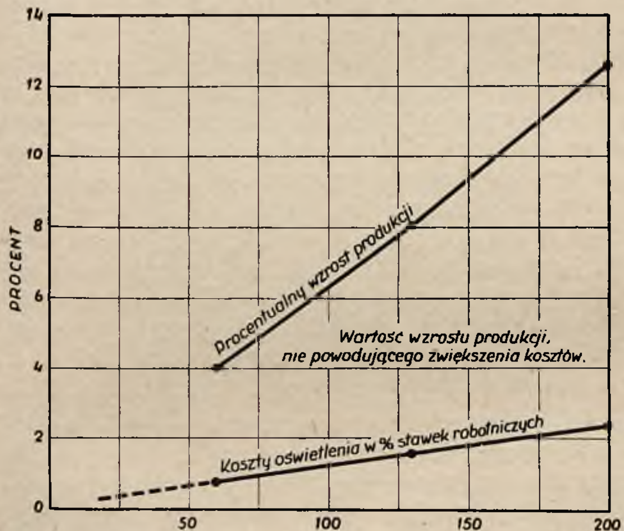
Oświetlenie zakładów przemysłowych

Docent dr inż. J. Pawlikowski

W projekcie rozporządzenia ministra Opieki Społecznej oraz ministra Przemysłu i Handlu w porozumieniu z zainteresowanymi ministrami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy zagadnienie oświetlenia przemysłowego ujęte jest w sposób następujący: „Miejsca przeznaczone na pobyt pracowników oraz do komunikacji i transportu powinny być dostatecznie oświetlone w sposób dostosowany do rodzaju pracy i nie powodujący olśnienia". Podano następnie, „że jeżeli oświetlenie naturalne nie jest wystarczające, należy stosować dostateczne oświetlenie sztuczne, którego rodzaj nie powinien być szkodliwy dla wzroku".

Z ujęcia tego, które w ostatecznej redakcji będzie prawdopodobnie trochę rozszerzone, trudno jest jednak wyciągnąć ścisłe wskazówki, jakie oświetlenie należy uznać właściwie za dostateczne, oraz czy poza nieszkodliwością dla wzroku oświetlenie przemysłowe powinno posiadać jakieś inne specjalne cechy. Wobec tego, że sprawa ta może budzić cały szereg wątpliwości i zwłaszcza w naszym przemyśle nie jest całkowicie wyjaśniona, zadaniem niniejszego artykułu będzie przede wszystkim podniesienie wagi samego zagadnienia, następnie wyszczególnienie cech, jakim racjonalne oświetlenie musi odpowiadać. W zakończeniu zaś podane będą pewne wytyczne dla projektowania oświetlenia oraz opisane najnowsze źródła światła, stosowane w tej dziedzinie, jak również poruszona będzie sprawa nie tylko sztucznego oświetlenia, ale i naturalnego, którego prawidłowe rozwiązanie jest zagadnieniem w rzeczywistości daleko trudniejszym i bardziej skomplikowanym od zagadnienia oświetlenia sztucznego.

Podnosząc wagę oświetlenia przemysłowego, należy ustalić, co może dać racjonalizacja tego oświetlenia i czy sprawa ta nie jest rzeczą jedynie estetyki i pewnego luksusu, lecz dotyczy również najbardziej podstawowego zagadnienia w przemyśle, a mianowicie rentowności i wydajności przedsiębiorstwa oraz bezpieczeństwa pracy.



Wykres zależności pomiędzy wzrostem jasności i podniesieniem wydajności oraz wzrostem wydatków na oświetlenie w stosunku do robocizny (wg. Lukiescha)

Odpowiedź na to pytanie jest łatwa. Dokładność i szybkość, z jaką widzimy przedmiot naszej pracy i nasze otoczenie, wpływa na pewność i szybkość wykonywania pracy. Strumień światła, odpowiednio skierowany, wywołuje w nas podniecenie i ożywia nas; otoczenie wydaje się nam milsze, a nastawienie nasze do pracy staje się przychylniejsze, dzięki czemu praca stać się musi bardziej wydajną.

Należy tu podkreślić, że podniesienie tej wydajności nie odbywa się kosztem zwiększenia energii robotnika. Ułatwienie patrzenia, powstałe dzięki racjonalizacji oświetlenia, daje robotnikowi możność pewniejszej pracy przy mniejszym wysiłku. Racjonalizacja oświetlenia zmniejsza straty czasu przy pracy, nieuniknione przy złym oświetleniu.

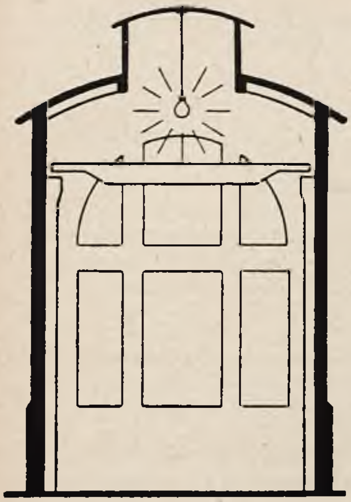
Powstaje tu tylko kwestia, czy zyski osiągnięte przy podniesieniu wydajności nie są tego samego rzędu, co straty, spowodowane kosztami racjonalizacji oświetlenia, tj. zamianą instalacji i wydatkami eksploatacyjnymi, związanymi z powiększeniem zapotrzebowania energii świetlnej. Kwestia ta, oczywiście, może być zdecydowana zasadniczo tylko dla każdego poszczególnego przypadku przez doradców oświetleniowych, którzy muszą po zbadaniu miejscowych warunków przeprowadzić ścisłą kalkulację; w związku z tym pytanie, czy dla danego przedsiębiorstwa kalkuluje się przerobienie oświetlenia, nie może być załatwione ogólnikową odpowiedzią, można wszakże, znając stosunki w większości naszych przedsiębiorstw, stwierdzić z całą stanowczością, że instalacje oświetleniowe stoją na takim poziomie i pracują przy tak niskim spółczynniku sprawności, że we wszystkich prawie przypadkach racjonalizacja oświetlenia da korzyści w sensie wzmożenia produkcji niewspółmierne zarówno w stosunku do kosztów inwestycyjnych, jak i do kosztów eksploatacyjnych zracjonalizowanego oświetlenia.

Pewne wnioski w tym względzie wyciągnąć można na przykładzie przemysłu Stanów Zjednoczonych Ameryki Płn. Jak podaje w swojej książce „Światło i praca" dr M. Luckiesch, wśród przedsiębiorstw amerykańskich, które przeprowadziły u siebie racjonalizację, oświetlenia rozesłano ankietę dla wyjaśnienia, jakie korzyści wyciągnięto z dokonanej reformy:

79% wszystkich przedsiębiorstw podało na pierwszym miejscu podniesienie produkcji
71% przedsiębiorstw podało zmniejszenie braków
60% „ „ „ wypadków
51% „ „ podniesienie dyscypliny
41% „ „ podało polepszenie ogólnych warunków zdrowotnych robotników.



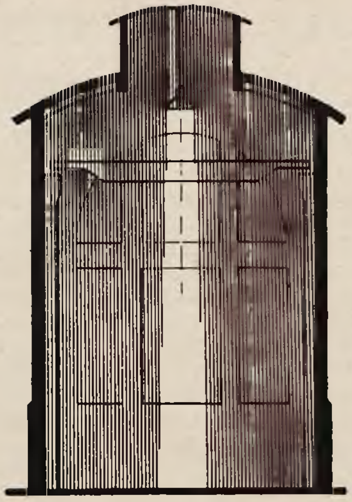
Luksomierz służący do sprawdzania jasności



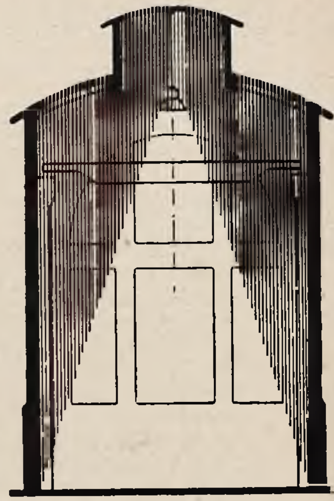
Żarówka nieosłonięta — złe wykorzystanie światła



Oprawa zbyt rozwarta — zbędne oświetlenie ścian



Oprawa zbyt skoncentrowana — zbyt małe wykorzystanie światła



Oprawa odpowiednia — oświetlenie należyte

Ciekawe też są przykłady, podane w dalszym ciągu tej książki odnośnie do samego podniesienia produkcji.

1. Zwiększenie jakości w jednej wytwórni z 40 do 120 luksów podniosło wydajność na poszczególnych oddziałach tej wytwórni od 9 do 27%.

2. W drugiej wytwórni podlegającej racjonalizacji oświetlenie było bardzo prymitywne. Składało się ono ze zwykłych nieosłoniętych żarówek, zawieszonych na sznurach. Po zaopatrzeniu ich w odpowiednie oprawy oraz powiększeniu prawie siedmiokrotnym zużycia prądu, wydajność produkcji wzrosła o przeszło 100%.

3. W trzeciej wytwórni powiększono jasność z 30 na 120 l. Wywołało to potrójne zużycie prądu, co podniosło koszt eksploatacyjny zaledwie o 1,2% wydatków na robociznę, podczas gdy wydajność pracy wzrosła o 10%.

4. W czwartej wytwórni racjonalizacja oświetlenia była przeprowadzana stopniowo; przy tym badania nad wynikami każdego etapu racjonalizacji były przeprowadzane bardzo skrupulatnie w ciągu 4 miesięcy. Wyniki tej racjonalizacji, polegającej na zwiększeniu średniej jasności pomieszczeń fabrycznych, przedstawiały się jak następuje.

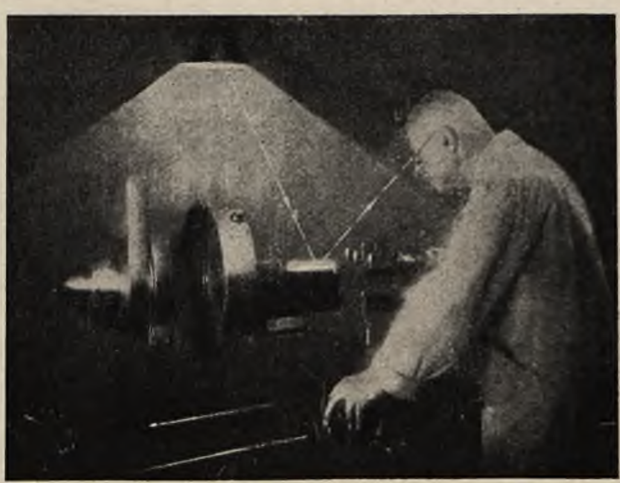
Jasność w lx	*Zwiększenie produkcji w %*
12	0
65	13
90	18,9
140	25,8

Powiększenie kosztów eksploatacyjnych oświetlenia przy ostatecznym etapie wyniosło 48%, co odpowiadało znów zaledwie 2% kosztów robocizny.

Jak widać, zyski osiągnięte dzięki racjonalizacji oświetlenia nie przedstawiają tu, jak zresztą i w innych wyżej przytoczonych przypadkach, żadnych wątpliwości.

Przechodząc z kolei do nie mniej ważnej sprawy — wpływu oświetlenia na bezpieczeństwo pracy, należy na wstępie zacytować przemówienie p. Maurice Leblanc, przewodniczącego francuskiego komitetu oświetlenia szkół i zakładów przemysłowych („L'éclairage des ateliers", wydawnictwo Kom. Ośw. Nr 6, str. 19): „Możemy stwierdzić na zasadzie pewnych danych, że 18% wszystkich wypadków przy pracy w przemyśle jest spowodowanych niedostatecznym lub też złym oświetleniem. Faktem jest, że warunki pozwalające na wypadki z tego powodu, są z roku na rok najmniej wybaczalne w stosunku do całokształtu bezpieczeństwa pracy, gdyż można ten stan rzeczy zmienić w prosty sposób. Podczas gdy zapobieganie wypadkom spowodowanym brakiem ostrożności, uwagi, niewyrobieniem, a nawet często złą wolą — wymaga długich lat pracy wychowawczej, przemyślanej organizacji, kar i innych temu podobnych środków, to przy złym oświetleniu należy tylko zakupić odpowiedni materiał oświetleniowy i dać go do zabudowy w odpowiednie ręce...".

Sprawa wypadków przy pracy nie jest oczywiście sprawą wyłącznie humanitarną, każdy bowiem wypadek, poza nieszczęściem ofiary, staje się zawsze poważną stratą dla przedsiębiorstwa i dla całego majątku społecznego. Gdy chodzi o wypadek wywołany z przyczyny złego oświetlenia skutki jego są jeszcze gorsze, albowiem podobnego rodzaju wypadek pociąga za sobą ogólny stan depresji większy, niż po innych wypadkach, jak np. własnej nieostrożności robotnika. Powstaje bojaźń i nieufność do miejsca pracy, co odbija się na ogólnym dalszym obniżeniu wydajności i często dopiero „dobre światło", w dosłownym tego słowa znaczeniu, potrafi przywrócić równowagę moralną współtowarzyszom poszkodowanego.



Przykład olśnienia przez odbicie (ilustracje z książki p. t. „L'éclairage des Ateliers")

Znaczenie kwestii oświetlenia pod względem bezpieczeństwa pracy zrozumiały np. w bardzo znacznym stopniu amerykańskie towarzystwa ubezpieczeniowe, które dla zakładów przemysłowych, racjonalizujących oświetlenie stosują specjalne

rabaty od stawek asekuracyjnych, opierając się na statystyce zmniejszania się wypadków przy zastosowaniu dobrego oświetlenia. Jak podaje sprawozdanie Sekretariatu Międz. Kom. Ośw. z r. 1935 rabat ten wynosi 2% dla przedsiębiorstw, posiadających pomieszczenie mające jasność równą lub wyższą od 120 lx.

Przechodzimy teraz do rozpatrzenia, na czym polega to omówione wyżej „dobre światło"; jakie są cechy, które to dobre światło mogą charakteryzować.

Przede wszystkim jasność pomieszczeń, w których odbywa się praca, względnie samego pola pracy, nie powinna być mniejsza od wartości podanych w normach oświetleniowych. W Polsce normy takie dla oświetlenia sztucznego opracował Polski Komitet Oświetleniowy. Normy te zostały zatwierdzone przez VI Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich z dnia 3 czerwca 1934 r. i następnie zarejestrowane przez Polski Komitet Normalizacyjny, jako polskie normy PN-O-122 (PNE-44).

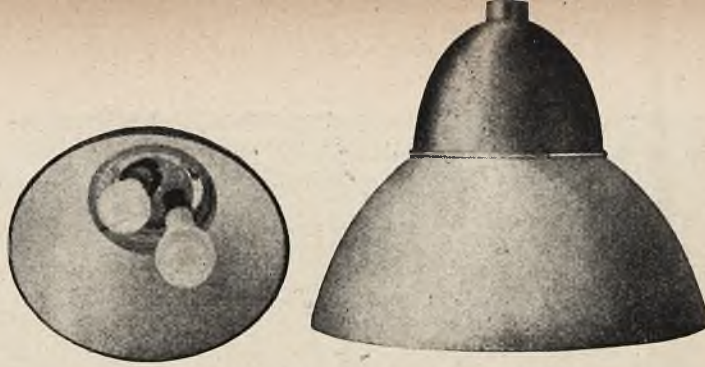


Lampa przegubowa warsztatowa (B-cia Borkowscy)

Jako podstawy tych norm wzięto normy Kodeksu Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, przyjęte w r. 1924 na zjeździe Komisji w Genewie oraz na zjeździe w Cambridge w r. 1931.

Wartości średnie, podane w normach, uwzględniają „w słusznym zakresie wymagania sprawnego wykonywania pracy oraz czynniki wygody i dobrego samopoczucia człowieka".

W praktyce stosuje się zwykle wyższe jasności, jeżeli wzgląd na koszty nie stoi temu na przeszkodzie. W związku z tym Polski Komitet Oświetleniowy rozpoczął opracowywanie tablic „jasności zaleconych", które mają na celu wskazanie, w jakich granicach mogą w naszych warunkach wahać się te nadwyżki. Na razie opracowane są jedynie „jasności zalecone" dla domów mieszkalnych, szkół i kolei. Tablice dla dalszych dziedzin są w opracowaniu. W związku z tym należy obecnie korzystać z materiału zagranicznego, który niestety nie zawsze odpowiada naszym warunkom. Bardzo wiele materiału w tym względzie daje referat, zgłoszony na ostatnie Plenarne Zebranie Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, odbyte w Berlinie i Karlsruhe w r. 1935. Podano w nim, że np. w Belgii oświetlenie ogólne pomieszczeń, o ile w danym przemyśle stosuje się do-



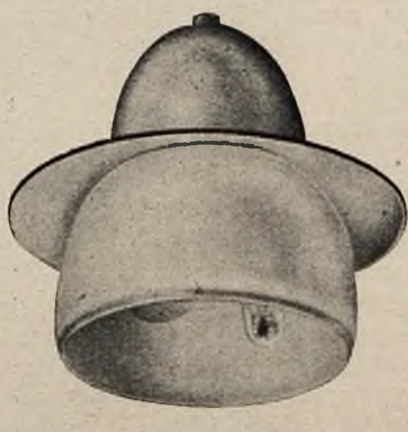
Armatura (A. Marciniaka) dla lampy rtęciowej „Philora", pracującej łącznie z żarówką (typ oprawy bezpośredniej)

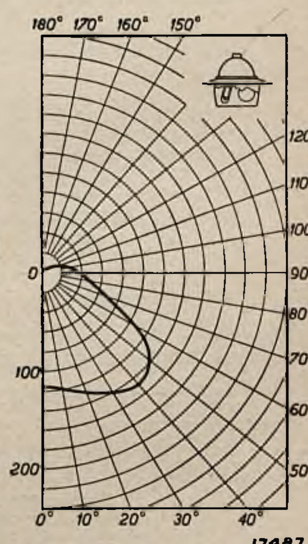
datkowo oświetlenie miejscowe (miejsc pracy), nie przekracza dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu 20 lx, w Szwajcarii wartości oświetlenia ogólnego, stosowane w przemyśle również nie są wielkie i bardzo rzadko przekracza dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu 20 lx, w związku z rozwojem precyzyjnego przemysłu zegarkowego zwrócona jest na oświetlenie miejscowe pracy. Poza tym w Szwajcarii przyjęte są w większości przypadków jako zalecone wartości podane w normach niemieckich. W Anglii oświetlenie ogólne w nowoczesnych zakładach przemysłowych waha się od 150—20 lx i spada do 30—40 lx tylko w tych przypadkach, gdy zabezpieczone jest bardzo dobre oświetlenie miejscowe. Wielkości zaleconych jasności dla przemysłu we Francji podane są w cytowanej już broszurze „L'Eclairage des ateliers". Wyszczególniono tam 38 rodzajów przemysłu, ułożonych w porządku alfabetycznym; przy tym, oczywiście, w każdym przemyśle podany jest cały szereg wartości jasności dla pomieszczeń charakterystycznych dla danego rodzaju przemysłu. Ogółem podano około 110 pozycyj. Wartości jasności wahają się zasadniczo od 20 do 200 lx, w poszczególnym przypadku dochodzą nawet do 2000 lx.

Dla przykładu podane są poniżej wartości jasności dla pomieszczeń wspólnych dla wielu przemysłów:

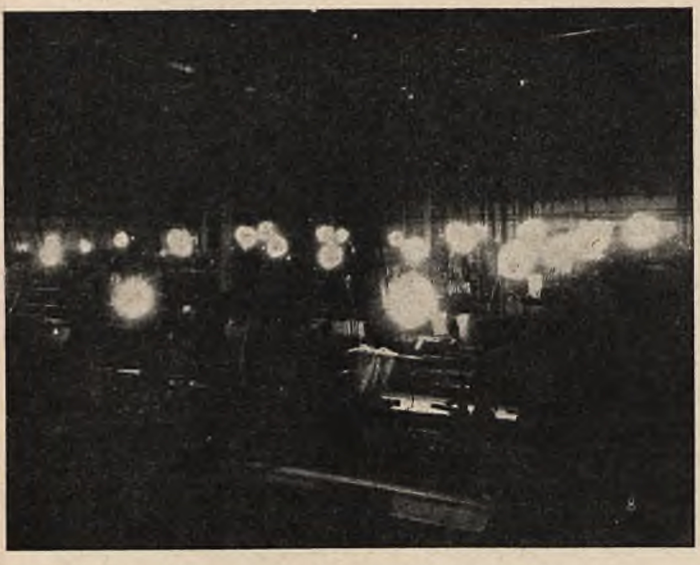
Ekspedycja i przyjmowanie towarów	40 lx
Kontrole fabryczne — przedmioty duże	60 lx
„ średnie . . .	100 lx
„ drobne . . .	150 lx
Montowanie — montaż wielkich przedmiotów .	50 lx
„ średnich „	80 lx
„ drobnych „	100 lx
„ b. drobnych „	290 lx

Ostatnio za granicą zaczęły się również ukazywać normy oświetlenia dziennego. W związku z tym, że oświetlenie dzienne waha się w bardzo szerokich grani-





Armatura (A. Marciniaka) dla współpracy lampy rtęciowej „Philora" z żarówką (typ pół bezpośredni). Obok wykres światłości przy tej oprawie





cach w zależności od warunków meteorologicznych, pory dnia i roku, należało przede wszystkim ustalić w stosunku do jakiego oświetlenia zewnętrznego będą się odnosić normy jasności miejsc pracy w pomieszczeniach. Niemiecki Komitet Normalizacyjny, jako wyjściową zewnętrzną jasność dzienną, ustalił jasność poziomą równą 3 000 lx, otrzymywaną przy niebie pokrytym równomiernie chmurami.

Dla tych warunków normy oświetlenia dziennego miejsc pracy przedstawiają się jak następuje:

dla robót wymagających rozróżnienia szczegółów grubych . . . . 40 lx (10 lx)
dla robót wymagających rozróżnienia szczegółów niezbyt drobnych . . . . 80 lx (20 lx)
dla robót wymagających rozróżnienia szczegółów dość drobnych . . . . 150 lx (40 lx)
dla robót wymag. rozróżnienia szczegółów bardzo drobnych . . . . 300 lx (80 lx)

W nawiasach podane są odpowiednie wartości jasności przy oświetleniu sztucznym, przyjęte w istniejących normach polskich.

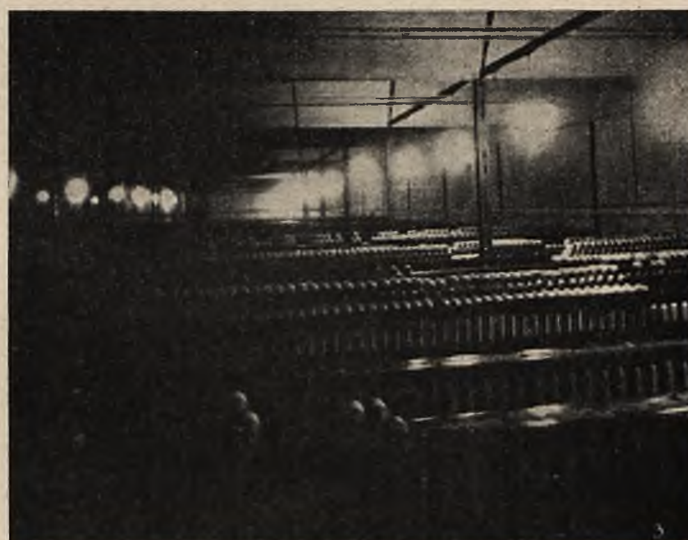
Wobec tego, że jasność zewnętrzna w dnie słoneczne może przekraczać 100.000 lx, należy zaznaczyć, że wartości podane w normach niemieckich są w rzeczywistości bardzo duże.

Rząd wielkości jasności zewnętrznej zmusza nas do podziwu nad zdolnością adaptacyjną naszego oka, które może przystosować się do tak różnych warunków oświetlenia, pozwalając pracować człowiekowi przy oświetleniu dziennym zewnętrznym i np. przy oświetleniu sztucznym, przyjętym w normach oświetleniowych, tj. przy oświetleniach różnych od siebie z górą 10.000 razy. Dzięki tym własnościom adaptacyjnym naszego oka powstaje w porze nocnej wrażenie, gdy człowiek przywykł już do ciemności, że oświetlenie sztuczne może dorównać światłu słonecznemu, podczas gdy nawet najintensywniejsze oświetlenie sztuczne, przy którym można otrzymać parę tysięcy luksów, stanowi tylko nieznaczny odsetek wartości otrzymywanych w słońcu.

Różnica pomiędzy wielkościami jasności zewnętrznej i wewnętrznej tłumaczy się tym, że w oświetleniu zewnętrznym bierze udział całe niebo i względnie słońce, podczas gdy źródło światła dla danego punktu w pomieszczeniu wewnętrznym stanowi tylko rzut nieba widziany przez okno z tego punktu.

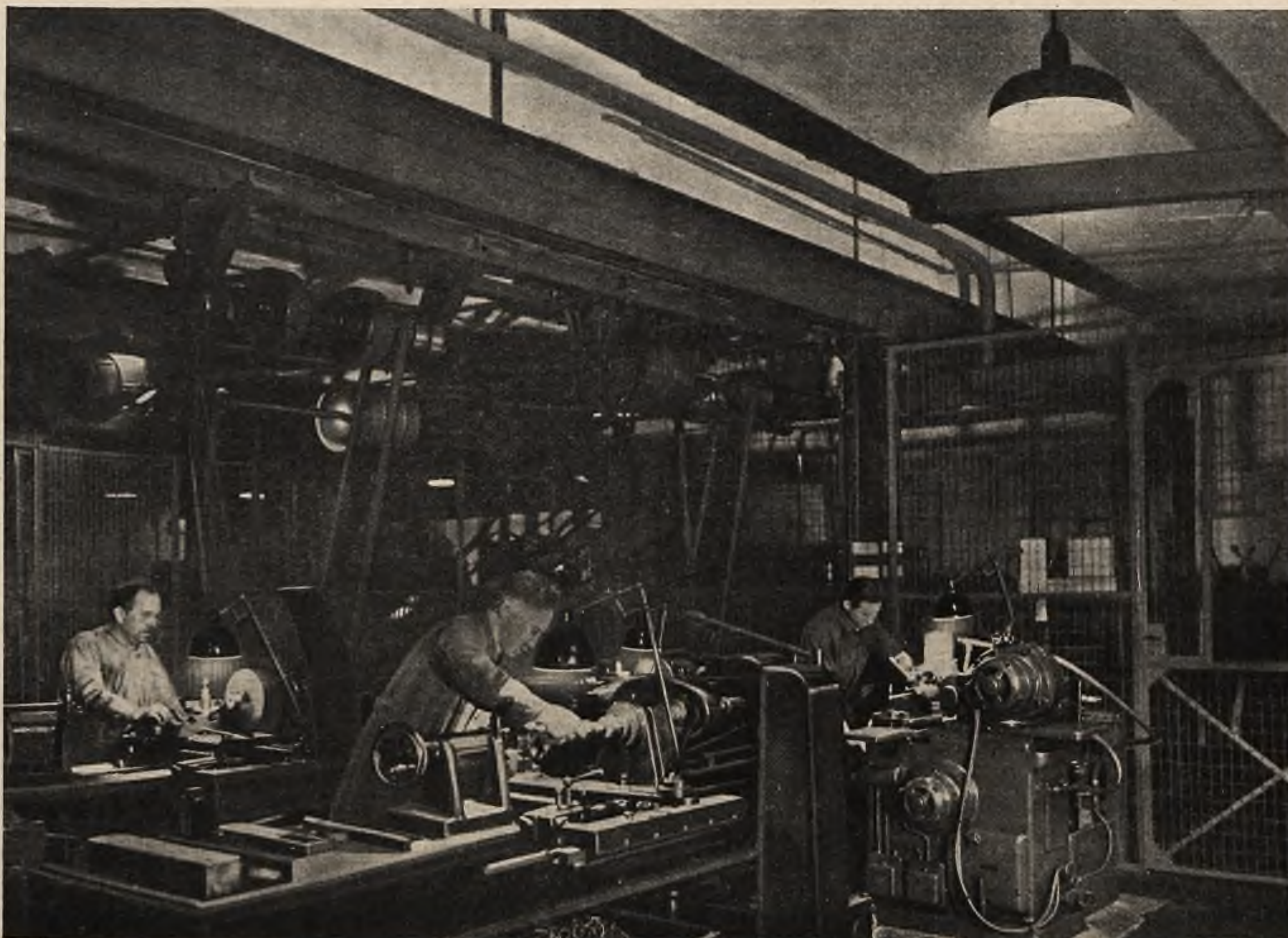
Inż. Koch * podaje wzór dla obliczenia jasności *E* w pomieszczeniach zamkniętych, dla punktu znajdują-

* „Tageslichtfragen" — Koch „Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung", styczeń 1937 str. 4.





Fotografie obrazujące oświetlenie nieodpowiednie i prawidłowe warsztatów w zakładzie włókienniczym (z książki p. t. „L'Eclairage des Ateliers", wyd. Sté pour le perfectionnement de l'eclairage, Paris)



Przykłady prawidłowego oświetlenia całego warsztatu lampami sufitowymi o odpowiednich oprawach i poszczególnych maszyn przytwierdzonymi lampami do miejsca pracy i dającymi się nakierowywać przy pomocy odpowiedniego przegubu (fotografie użyczone przez ref. pras. Polskiej Żarówki „Osram“)

cego się w odległości *a* od okna na wysokości jego dolnej ramy:

$$Ep = 483\ \frac{Ez}{3000} \cdot \frac{x\, y^2}{(1 + y^2)\sqrt{3} + x^2}\ \text{lx}$$

$$x = \frac{b}{a}$$

$$y = \frac{h}{a}$$

gdzie Ez oznacza jasność zewnętrzną,

b — szerokość okna,

h — wysokość okna.

Przeliczenie tego wzoru w stosunku do norm niemieckich, tj. gdy E = 3000 lx, daje następujące wyniki.

Jeżeli odległość miejsca pracy od okna będzie równa połowie jego wysokości, to miejsce to będzie strefą dla robót wymagających nawet najbardziej drobnych szczegółów i przy szerokości okna równej jednej trzeciej tej odległości — dla tych samych warunków pracy szerokość okna powinna być o 20% większa od odległości od tego okna.

Analogicznie przedstawia się sprawa z powiększeniem wysokości okna przy założeniu odległości w stosunku do jego szerokości.

Oczywiście, że do powyższych obliczeń muszą być wprowadzone pewne poprawki, przy istnieniu szerokich szprosów okiennych, oraz przypadku, gdy okna budynku nie wychodzą na otwarte przestrzenie. Należy również uwzględniać odbijanie światła przez ściany i sufit pomieszczenia. Należy poza tym podkreślić, że we wszystkich normach oświetleniowych i tablicach jasności zalecanych, odnoszących się zarówno do światła dziennego, jak i do światła sztucznego, wartości podane muszą być zapewnione przez cały czas działania urządzenia oświetleniowego. W związku z tym, przy oświetleniu dziennym, muszą być często myte szyby w oknach i świetlikach, przy oświetleniu sztucznym, elektrycznym, utrzymywane w czystości oprawy, zmieniane zużyte żarówki i sprawdzana okresowo stałość napięcia w



sieci. Analogicznie przy świetle gazowym należy dbać o stan lamp, stałość ciśnienia gazu i oczywiście we wszystkich przypadkach nie zapominać o odświeżaniu sufitów, ścian, ram okiennych, których stan w znacznym stopniu wpływa na wartość jasności.

Zabrudzone szyby ze szkła zwykłego mogą zmniejszyć jasność panującą w pomieszczeniu przy istnieniu centralnego ogrzewania w ciągu paru miesięcy o przeszło 50%, przy szkle ryflowanym zmniejszenie jasności może dojść do 80%.

W stosunku do oświetlenia elektrycznego znajdujemy w wymienionej już pracy Luckiescha bardzo ciekawe liczby, stwierdzające wpływ konserwacji na podniesienie wartości oświetlenia.

Przy pomiarach jasności w jednym z zakładów przemysłowych określono średnią jasność oświetlenia ogólnego na 27 lx; po umyciu kloszów lamp i oczyszczeniu ich, jasność podniosła się do 37 lx; po odświeżeniu ścian i sufitów nastąpił nowy wzrost jasności o 40% do wartości 71 luksów. W ten sposób uporządkowanie instalacji podniosło jasność pomieszczeń ogółem o 163%.

W dużym zakładzie zamiana zużytych żarówek oraz oczyszczenie opraw podniosło jasność z 12 lx do 30 lx, tj. o przeszło 260%.

W związku z powyższym konieczne jest w każdym racjonalnie prowadzonym przedsiębiorstwie sprawdzać okresowo jasności istniejące w poszczególnych pomieszczeniach i miejscach pracy i gdy tylko jasności stają się niższe od wartości wymaganych — muszą być wydane zarządzenia, zmierzające do doprowadzenia instalacyj oświetleniowych do porządku.



Lampa sodowa firmy Philips

Obecnie dla sprawdzania jasności istnieją przyrządy nazwane luksomierzami. Najnowsze luksomierze posiadają komórki fotoelektryczne, wbudowane w płytki, które mogą być układane w pomieszczeniu podlegającym pomiarowi jasności. W obwód komórki włączony jest łatwo przenośny elektryczny przyrząd pomiarowy, dający wskazanie pod wpływem prądu wzbudzonego światłem padającym na komórkę fotoelektryczną. Przyrząd jest bezpośrednio wyskalowany w luksach. W ten sposób cały pomiar może być przeprowadzony w sposób nadzwyczaj prosty i nie wymagający ani specjalnego wyszkolenia, ani też przygotowań technicznych — z dokładnością zupełnie dostateczną dla tego rodzaju pomiarów.

2. Drugą cechą dobrego oświetlenia jest niewywoływanie olśnienia, zaznaczone w podanym na wstępie projekcie Rozporządzenia. Sprawa ta jest również wielkiej wagi w technice oświetleniowej, czego dowodem jest, że posiada ona specjalny sekretariat w Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej.

Skutkiem olśnienia jest często niemożność dobrego wykonywania czynności, ogólne zmniejszenie sprawności pracy (podświadome reakcje organizmu na olśnienie), zmęczenie, tworzenie się na siatkówce oka tzw. poobrazów (after-image), a nawet czasowa utrata wzroku.

Przyczyną olśnienia może być zbyt wielka jaskrawość bądź to samych źródeł światła, bądź to powierzchni odbijających światło, to jest zbyt wielka światłość (ilość świec), które wysyła jeden cm² świecącej lub odbijającej światło powierzchni w kierunku oka obserwatora. Olśnienie może być wywołane zbyt wielkim strumieniem świetlnym, otrzymywanym przez oko. W ten sposób np. może powodować olśnienie okno, pomimo iż jaskrawość nieba nie jest zbyt wielka. Trzecią przyczyną olśnienia może być nieprawidłowe zawieszenie źródła światła w polu widzenia. Dla uniknięcia olśnienia kąt, który tworzy linia łącząca oko z przedmiotem obserwowanym i linia łącząca oko ze źródłem światła powinien być zawsze większy od 30%. Należy tu zaznaczyć, że człowiek, który przywykł do światła słonecznego, jest zawsze mniej wrażliwy na olśnienie z wysoko zawieszonych źródeł światła. Czwartą przyczyną olśnienia są silne kontrasty w oświetleniu. Zachodzi to w tym głównie przypadku, gdy mamy zbyt silnie oświetlone miejsce pracy w stosunku do otoczenia.

Olśnieniu zapobiega się przez wzmocnienie oświetlenia ogólnego, unikanie stosowania odbijających powierzchni ścian, sufitów, a w szczególności np. stołów warsztatowych, dawanie kloszów rozpraszających, możliwe podwyższenie źródeł światła, oczywiście nie ze szkodą jasności pomieszczeń, prawidłowe skierowanie źródeł światła przy oświetleniu miejsca itp.

3. Przy dobrym oświetleniu musi być koniecznie zachowany możliwie naturalny rozkład cieni. Całkowicie bezcieniowe oświetlenie (pośrednie oświetlenie, przy którym oprawa oświetleniowa skierowuje cały strumień źródła światła w górę i korzysta się tylko ze światła odbitego od sufitu) nie daje zupełnie pojęcia bryłowatości i jest możliwe poza miejscami rozrywek tylko w tych miejscach pracy, gdzie pojęcie bryłowatości jest zupełnie zbędne, np. w salach kreślarskich. Należy pamiętać o tym, że nieprawidłowy rozkład cieni daje człowiekowi zupełnie mylne pojęcie o przedmiocie, co może być przyczyną wielu omyłek przy pracy, a nawet wypadków. Dobry rozkład cieni może dać tylko światło padające z góry, tj. zbliżające oświetlenie do warunków oświetlenia zewnętrznego. W związku z tym dla zamkniętych pomieszczeń przy dziennym świetle najbardziej racjonalne są świetliki, skierowane, oczywiście, w stronę północną, by uniknąć bezpośrednich promieni słonecznych, mogących stworzyć w danym pomieszczeniu warunki oranżeryjne, niedopuszczalne dla pracy.

4. Bardzo ważną cechą oświetlenia dla niektórych warunków pracy w przemyśle (np. farbiarnie w przemyśle włókienniczym) jest dobór światła o odpowiedniej barwie, najbardziej zbliżonej do światła dziennego. Światło dzienne, silniejsze faktycznie w pomieszczeniach zamkniętych, nie jest już światłem o nieskażonej barwie światła „dziennego" w zrozumieniu tej wartości jako pewnej normy. Wpływ na barwę światła mają tu ściany i sufity samych pomieszczeń, a nawet w niektórych przypadkach zewnętrzne ściany sąsiednich budynków, okoliczne drzewa, wody itp. Obecnie wielka uwaga zwrócona jest na tworzenie źródeł światła sztucznego, pozwalającego na możliwie prawidłowe odróżnienie barw w warunkach podobnych do normalnego światła dziennego.

Oczywiście w wielu przypadkach barwa światła w przemyśle niema żadnego znaczenia. Wówczas korzystne bywa czasami ze względów gospodarczych instalowanie źródeł światła monochromatycznych (barwnych), dających większą wydajność i stwarzających w ten sposób lepsze warunki pracy.

5. Wreszcie, jako ostatnią cechę dobrego oświetlenia należy podać jego estetykę. Piękna oprawa świetlna podnosi wartość całego otoczenia. Wymagając od robotnika precyzyjnej i dokładnej pracy, trzeba usuwać od niego wszystko to, co mogłoby przyzwyczajać go do partactwa i złego wykonania. O tym nie należy zapominać, tymbardziej że estetyczne oprawy są najczęściej najlepiej pomyślane, wydanie pracujące i często nieznacznie droższe od opraw brzydkich, źle spełniających swe zadanie i nawet przeszkadzających w pracy.

Przechodząc z kolei do najnowszych źródeł światła i opraw oświetleniowych, zatrzymam się tylko na dwóch najbardziej charakterystycznych źródłach światła, których potrzebę poruszyłem przy omawianiu barwy, a miaoowicie — źródłach światła barwnych, monochromatycznych, odznaczających się specjalną wydajnością i dających światło zbliżone do dziennego.

Jako przykład podam znajdującą się na rynku polskim lampę sodową firmy Philips.

Pod względem wydajności świetlnej lampa ta może być porównana z żarówką o mocy 3—5 razy większej. Tak np. lampa SO-650 daje 650 lm, pobierając łącznie ze stratami w transformatorku 105 watów, podczas gdy 100-watowa żarówka daje tylko przy napięciu 220 V 1140 lumenów. Lampa ta działa w sposób następujący:

Elektryczne wyładowania świetlne powstają w rurce szklanej, wygiętej w kształcie litery „U" i napełnionej gazem neonowym i sodem. Końce rurki „U" są zaopatrzone w elektrody, które dla zwiększenia emisji elektrod w chwilach, gdy działają one jako katody są pokryte warstwą białego tlenku baru. Dla wywołania zapłonu w lampie potrzebne jest na krótki czas napięcie wyższe od roboczego. Wyładowanie elektryczne rozpoczyna się w gazie neonowym; podnosi ono temperaturę w lampie, sod zaczyna parować, po czym wyładowanie odbywa się już prawie wyłącznie w parach sodu. Celem najszybszego osiągnięcia wymaganej temperatury przy najmniejszych stratach cieplnych umieszcza się lampę pod kloszem o podwójnych ściankach szklanych, z pomiędzy których wypompowane jest powietrze.

Lampy sodowe posiadają tzw. charakterystykę ujemną, czyli że natężenie prądu wzrasta, gdy napięcie na lampie maleje (odwrotnie jest np. w żarówkach elektrycznych), wskutek czego prąd musi być ograniczony. Osiąga się to z najmniejszymi stratami przez włączenie do obwodu prądowego lampy dławika. Jest to jednak tylko możliwe w tych przypadkach, gdy napięcie sieci jest wyższe od napięcia zapłonu. W innych przypadkach lampy SO muszą być włączone za pośrednictwem transformatorów rozproszeniowych, które jednocześnie grają rolę przyrządu zwiększającego napięcie (właściwego transformatora) i przyrządu regulującego prąd (tj. dławika).

Przy włączeniu na sieć, lampa sodowa nie daje od razu pełnego strumienia świetlnego. Przyczyna tego leży w opisanym wyżej zjawisku, że początkowo sód znajduje się w stanie stałym i dopiero pod wpływem pomocniczego wyładowania w gazie neonowym przechodzi powoli w stan lotny, konieczny do wyładowań. Strumień świetlny lampy zwiększa się stopniowo w miarę jej nagrzewania. Proces ten trwa od 7—14 minut, przy tym po 6—12 minutach strumień osiąga już 80% swojej wartości.

Jedną z zalet lamp sodowych jest mała wrażliwość na wahanie napięcia w sieci, np. 10% spadek napięcia zmniejsza strumień świetlny lampy SO tylko o 6%, podczas gdy strumień świetlny żarówki zmniejsza się w tych warunkach o 33%.

Lampy sodowe nadają się do oświetlania zewnętrznych terenów, placów składowych, ulic, śluz, kanałów, przy robotach ziemnych, przy oświetleniu wewnętrznym wielkich hal fabrycznych, stoczni, hal montażowych i warsztatów konstrukcyj żelaznych, niemal wszystkich odlewni, warsztatów ślusarskich, tartaków itp.

Jako źródła światła dziennego oprócz żarówek ze szkłem niebieskim stosuje się obecnie z powodzeniem połączenie w jednej armaturze lamp rtęciowych z żarówkami. Stosunek lumenów lampy rtęciowej i żarówki musi być dowolnie wybrany w zależności o zamierzonego zastosowania światła.

Dobry efekt osiąga się przy stosunku równym 1:1.

Lampa rtęciowa Ho działa następująco:

Elektryczne wyładowanie świecące odbywa się w rurce szklanej, napełnionej gazem szlachetnym (argon) i parą rtęci. Końce rurki, podobnie jak w lampie SO, posiadają dwie elektrody pokryte dla wzmocnienia emisji cienką warstwą tlenku baru.

Argon spełnia w lampie HO rolę podobną do neonu w lampie SO, przyjmując początkowe wyładowanie elektryczne, w chwili gdy rtęć jest jeszcze w stanie płynnym. Lampa po rozgrzaniu, gdy wyładowanie odbywa się prawie wyłącznie w parach rtęci, pali się niebieskawo-zielonym kolorem. Lampa HO posiada charakterystykę ujemną, w związku z czym musi następować regulacja prądu przy pomocy dławika, względnie transformatora rozproszeniowego.

Celem wywołania zapłonu lampa HO posiada elektrodę pomocniczą, znajdującą się w bezpośredniej blizkości jednej z głównych elektrod. Elektroda pomocnicza łączy się z tym samym biegunem sieci, co i elektroda oddalona od niej, przy tym połączenie to odbywa się za pośrednictwem dużego oporu.

Czas pełnego rozpalenia się lampy rtęciowej wynosi około 9 minut. Lampy rtęciowe reagują na zmiany napięcia sieci w stosunku prawie proporcjonalnym.

Niezależnie od tego, firma Philips wypuściła na rynek wysokociśnieniowe lampy rtęciowe, posiadające światło białe z lekkim zabarwieniem niebieskim. Lampy te również mogą pracować w połączeniu z żarówkami elektrycznymi. Wykonane są w kształcie małej rurki kwarcowej o grubych ściankach ze względu na bardzo duże ciśnienie przy parowaniu rtęci.

Ciekawe są też lampy SP 500, chłodzone wodą, odznaczające się niezwykłą jaskrawością dochodzącą do 33.000 św/cm². Lampy te mają ciśnienie do 100 atm.

Lampy jarzeniowe dzięki swej wysokiej wydajności mają wielką przyszłość. Praca nad nimi rozwija się nie tylko w Holandii, ale również w Ameryce, Niemczech i Anglii — w związku z czym w roku 1937 było na rynku 25 typów lamp różnych fabryk światowych. Jak kiedyś żarówka zwyciężyła lampę łukową, tak teraz może lampa jarzeniowa zwyciężyć żarówkę, stwarzając nowe udoskonalenie w technice oświetleniowej.

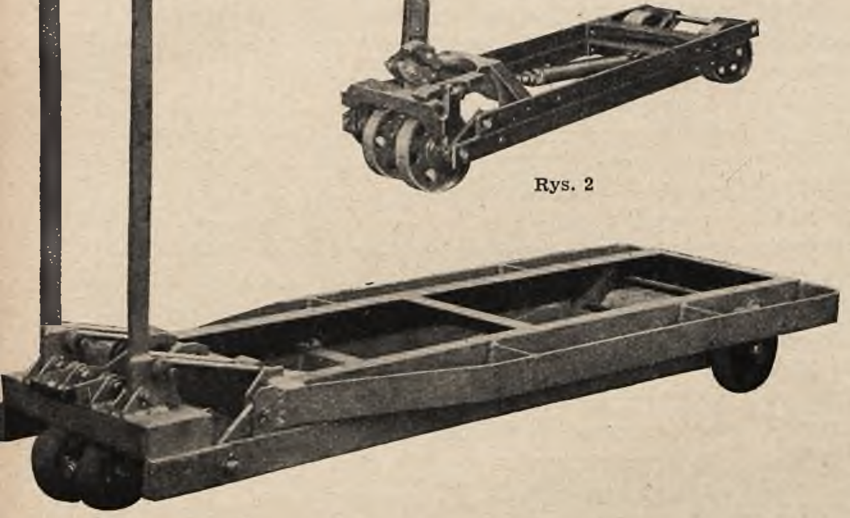
PRZYKŁADY // POMYSŁY // UDOSKONALENIA



Rys. 3.



Rys. 2



Rys. 1

Wózki-dźwigniki do transportu poziomego

Posługiwanie się tymi wózkami, zwanymi również „żółwiami", stanowi znaczne ułatwienie w czynnościach transportowych na terenie zakładów przemysłowych, przyczyniając się jednocześnie do znacznego usprawnienia ruchu, zmniejszenia kosztów przewozu i przeładunku oraz liczby nieszczęśliwych wypadków.

Nieodzownym warunkiem przy transporcie na wózkach tego rodzaju jest składowanie wyrobów gotowych, półfabrykatów, surowców itp. na specjalnych podstawkach, w kształcie niskich stołów, z równoczesnym całkowitym wyeliminowaniem przechowywania tych przedmiotów wg przestarzałej metody dotychczasowej, w zwykłych skrzyniach, często pozbawionych nawet rękojeści, ustawianych zazwyczaj na podłodze lub na stołach.

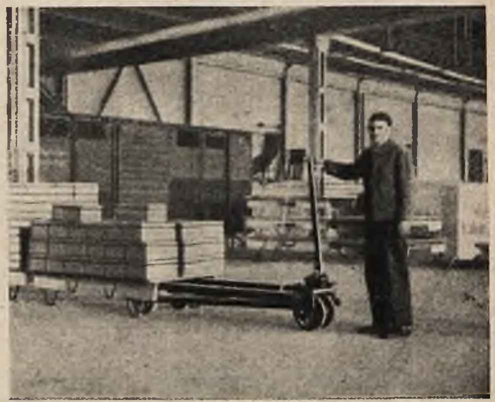
Wózek tego rodzaju, zilustrowany na rys. 1, w wykonaniu krajowym i na rys. 2 w wykonaniu zagranicznym, jest pomyślany jako bardzo niskie podwozie metalowe, którego podwójna rama nośna stanowi jednocześnie układ dźwigni, podnoszących ciężar, o znacznej przekładni. Ramieniem przyłożenia siły rąk ludzkich przy dźwiganiu jest tutaj sam dyszel wózka: przy jego opuszczaniu do dołu — rama dźwigająca ładunek unosi się ku górze — i odwrotnie; odpowiednie zapadki utrzymują tę ramę w położeniu dźwigającym i spoczynkowym.

Towary muszą być ustawione na podstawach—platformach, dostosowanych przede wszystkim do ich cech specyficznych i do wielkości przejazdów (bramy, wrota, drzwi, korytarze); ilustrujemy te podstawy na rysunkach obok, z których od razu jest widoczne, że każda z nich jest dostosowana do specyficznych cech przewożonych nań artykułów. Rys. 8 ilustruje większą platformę tego rodzaju, wykonaną w kraju i zaopatrzoną w mocne haki do unoszenia całości wraz z ładunkiem na normalnym dźwigu.

Wózek ma przedni zestaw kół połączony z dyszlem i ruchomy, dokoła osi pionowej w możliwie największych granicach — w celu zapewnienia jak największej zwrotności. Kółka są przeważnie zaopatrzywane w łożyska kulkowe i mogą mieć obręcze stalowe, drewniane, rogowe lub gumowe — w zależności od rodzaju podłogi i nośności wózka.

Rys. 4 ilustruje chwilę wprowadzenia wózka pod ładunek ustawiony na platformie; niebawem dyszel zostanie opuszczony ku dołowi i w trakcie tego dźwignie uniosą górną część podwozia wraz z ładunkiem o kilka centymetrów do góry; odpowiedni zatrzask usztywni to położenie — i wówczas wózek jest gotów do jazdy. Ilustrują to rysunki 3, 6 i 9.

Należy podkreślić główne zalety tego środka transportowego: zastąpienie czynności załadunku i rozładunku wózków zwykłych — przez porządne i systematyczne przechowywanie towarów na odpowiednich podstawach; szybkie dźwiganie ku górze zawczasu załadowanych podstawek — tzn. szybkie „załadowanie"; równie szybkie „rozładowanie", i to rozładowanie spokojne — dzięki amortyzatorom sprężynowym lub hydraulicznym, w które zostaje zaopatrzony każdy wózek tego rodzaju; znaczna zwrotność wózka i wreszcie bezpieczeństwo ustawienia ładunku na wózku, bez ryzyka usuwania się, przechylenia itp.



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6



Rys. 7

Rys. 8





Rys. 9

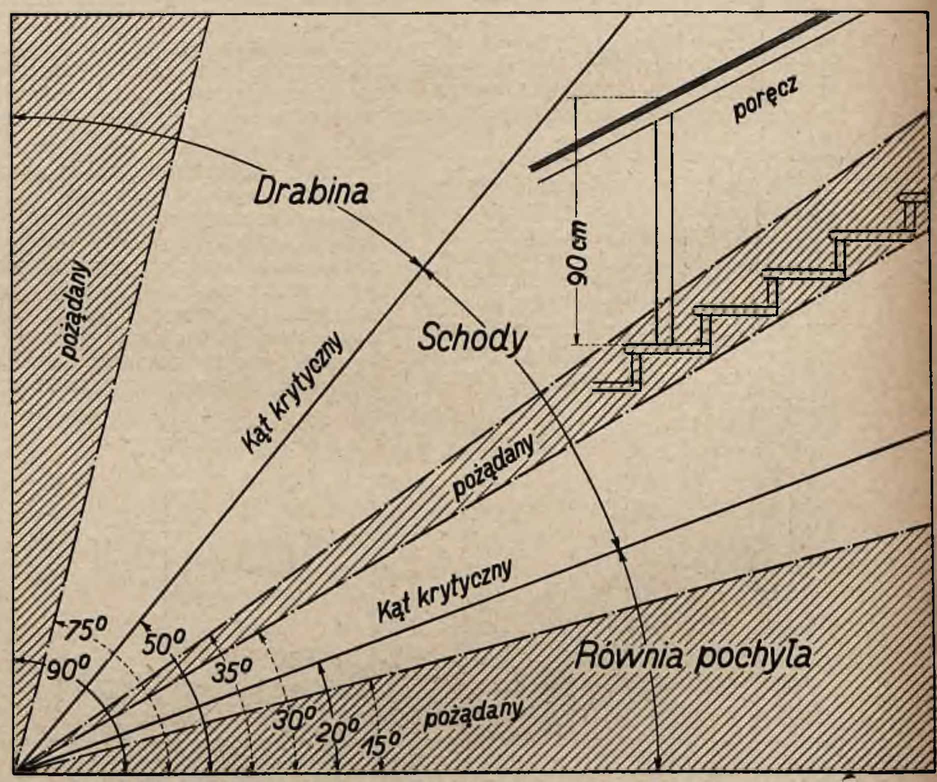
Równia pochyła — schody — drabina

Wykres podany na rys. 10 daje w nader przejrzysty sposób wytyczne co do warunków używalności równi pochyłej, schodów i drabiny. Jak widzimy, równia nie powinna być pochylona względem poziomu pod kątem większym niż 15°, a w żadnym jednak razie kąt ten nie może przekroczyć 20°. Pożądany kąt pochylenia schodów względem poziomu leży w granicach 30°—35°; w wyjątkowym przypadkach, uważanych za granice krytyczne, pochylenie schodów może wynosić najwyżej 50° i najmniej 20° względem poziomu.

Wreszcie drabina powinna być używana w granicach kątów pochylenia względem poziomu: 75°—90°; krytycznym kątem pochylenia jest 50°, przy którym używanie drabiny staje się równie niebezpieczne, jak i niewygodne.

Safety Instruction Card Nr. 37.

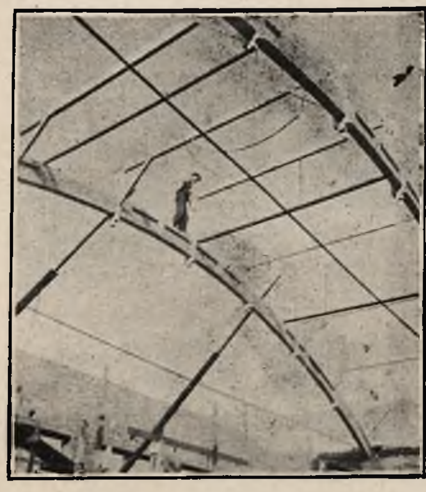
Rys. 10



Zabezpieczenie od upadku przy montażu wiązarów o dużej rozpiętości

Przy montowaniu konstrukcji dachowej drewnianej o wielkiej rozpiętości, jak to widać na fotografii, zachodzą dość duże trudności przy zabezpieczeniu pracowników przed wypadkiem.

Użycie rusztowania jest najczęściej niemożliwe, gdyż wiązary podnoszone są w całości przy pomocy wieżyczki montażowej i to w dość szybkim tempie. Ustawianie i rozbieranie rusztowania każdorazowo więcej



zajęłoby czasu niż sam montaż, przy tym rusztowanie bardzo często przeszkadzałoby innym robotom budowlanym, które posuwają się równocześnie z montażem dachu. Zabezpieczenie pracowników przy pomocy lin i pasów również się nie nadaje, ponieważ pracownik musi szybko przechodzić z jednego końca wiązara na drugi i często lina byłaby dłuższa niż odległość od wiązara do ziemi. Praktycznym zabezpieczeniem w tym przypadku jest sieć z mocnego sznura konopnego, rozpięta pod wiązarem na dwuch linach stalowych, równoległych do wiązara. Liny mocuje się po obu stronach hali na specjalnych stojakach żelaznych w kształcie trójnogów, łatwo przenośnych. Siatka zamocowana jest na obu linach stalowych przy pomocy tzw. „karabinków‘ i łatwo daje się przesuwać wzdłuż lin aż do tego miejsca, nad którym odbywa się praca. Po zmontowaniu jednego wiązara stojaki wraz z linami i siatką z łatwością przenosi się pod następny wiązar. Siatkę rozpina się na wysokości 3 — 4 m.



A B C D

Rozwijanie przewodników elektrycznych, kabli, lin itp.

Powszechnym błędem czynionym przy używaniu przewodników elektrycznych, kabli, lin i drutów jest nieprawidłowe rozwijanie ich z bębna lub zwoju. Błąd polega na tym, że (p. rys.) przy pociąganiu materiału bez jednoczesnego obracania bębna — tworzą się w sposób zrozumiały i naturalny pętle, sploty lub nawet węzły (pozycja A i C). Wskutek tego liny i druty załamują się, izolacja zaś na przewodnikach lub kablach elektrycznych może być bardzo łatwo uszkodzona. Nietrudno jest temu zapobiec — wystarczy tylko chcieć. Oto na tym samym rysunku z prawej strony (pozycja B i D) widzimy prawidłowy sposób rozwijania lin i przewodów zwiniętych bądź to w luźny pierścień bądź też na bębnie; w przypadku pierwszym przewodnik musi być rozwinięty po linii prostej przez zwykłe toczenie pierścienia po ziemi; w przypadku drugim — bęben musi być osadzony na poziomej osi koziołka, aby się łatwo obracał, a wówczas nie grozi żadne skręcanie, ani załamywanie się, unikamy kłopotu rozplątywania złośliwych węzłów, oszczędzamy na czasie i nie niszczymy tworzywa.

N. S. N. XII, 1937

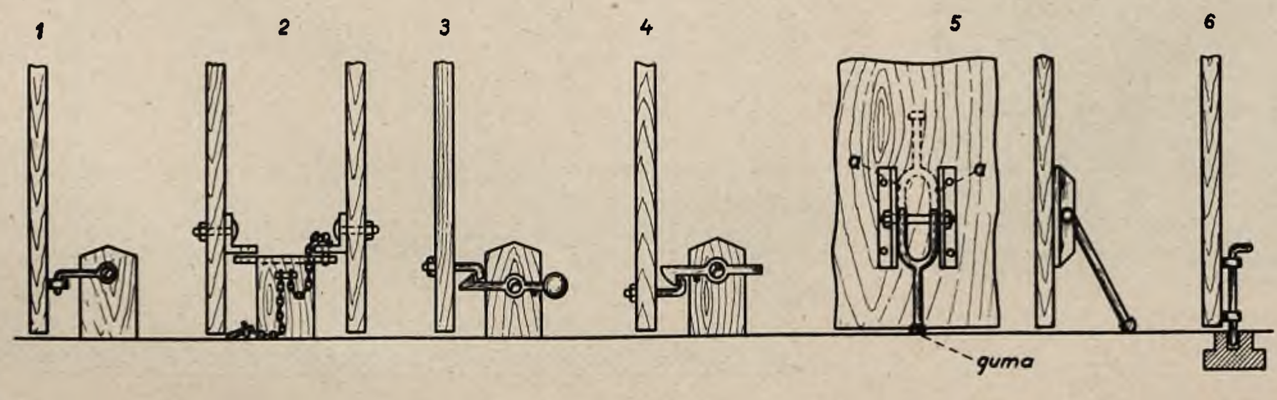
Zabezpieczenie wrót przed zamknięciem się w czasie wjazdu

Do stosunkowo niebezpiecznych urządzeń w przedsiębiorstwach transportowych należą wrota zajazdów autobusowych, tramwajowych, parowozowni, garaży itp. Wypadki przez nie powodowane są wprawdzie dość rzadkie, ale poważne w skutkach. Rzecz polega na tym, że mało zwraca się uwagi na zabezpieczenie wrót w otwartym stanie, natomiast sądzi się, że wrota same zatrzymają się na miejscu lub że stronę samoczynnie zamykającą się przytrzyma pracownik; co najwyżej stosuje się lichy słupek z haczykiem. Tymczasem wrota, źle zabezpieczone pod naciskiem wiatru lub wstrząsów przy przejeździe gotowe się zamknąć, wjeżdżający parowóz, czy samochód wysadza wrota z zawiasów, nieraz z b. przykrymi skutkami dla obsługi. Jeśli szczęśliwym wypadkiem wrota pozostaną na miejscu, to prawie zawsze wylatują szyby.

Wniosek stąd, że nie należy lekceważyć umocowania wrót w położeniu otwartym, zabezpieczenie należy zbadać pod względem jego wytrzymałości i niezawodności działania. Poniżej podano kilka szkiców różnych sposobów umocowania. Nie od rzeczy będzie przypomnieć, że teren przy wrotach musi być dobrze utrzymany, odwodniony, oczyszczany od śniegu w zimie.

Inż. S.S., insp. b. p. Z. U. S.

Rys. 1 i 2 obrazują zwykłe zaczepienia wrót haczykiem lub zatyczką na łańcuszku, rys. 3 i 4 zaczepienie zatrzaskowe, zwalniane przez podniesienie lub nacisk nogą, rys. 5 ilustruje podpórkę stosowaną w porcie gdyńskim, (koniec jej jest zaopatrzony w gumę, gdyż opiera się o asfaltową powierzchnię podwórza; w nieczynnym górnym położeniu — utrzymuje się przy pomocy guziczków wystających z kątowników), rys. 6 obrazuje zwykłą zasuwę pokrętną, stosowaną w takich miejscach, gdzie niemożna stosować słupów. Ocenę i wybór tych zabezpieczeń pozostawia się do uznania czytelników; co do typu 5 można uczynić zastrzeżenie, że długość podpórki musi być wybrana tak, aby nie mogło zajść wysadzenie wrót w czasie silnego wiatru.



Zagadnienie powietrza i projektowanie budynków przemysłowych

Prof. dr B. Nowakowski

Roli, jaką powietrze odgrywa w produkcji, najpowszechniej się nie docenia. Niema takiej pozycji w kosztach produkcji, poszczególne zaś pozycje dotyczące opału, wentylacji itd., nawet zsumowane, właściwego obrazu nie dają. Sprobujemy zestawić choćby ważniejsze tytuły, które powinny wejść do obliczenia.

Najważniejszą pozycję stanowią *straty na wydajności* pracy ludzkiej, która niezależnie od woli i przygotowania zawodowego jednostki waha się w zależności od zespołu klimatycznego — temperatury, wilgotności i ruchu powietrza. Istnieją pod tym względem pewne warunki optymalne, optymalne właśnie dla wydajności pracy. Każde odchylenie od tego optimu, w dół czy w górę, zmusza ustrój do wprowadzenia w ruch — zupełnie podświadomie — czynności kompensujących owe odchylenia, co zużywa oczywiście energię, która w pomyślniejszych warunkach idzie na pracę produkcyjną.

Zrozumiałe są trudności w ustaleniu wielkości tej pozycji, forma ta jednak marnotrawstwa energii jest tak powszechna, że śmiało można ją uznać za największą. Można o niej sądzić pośrednio z tych licznych przykładów, w których przy pomocy odpowiedniej wentylacji udało się pozyskać poprawę wydajności, pokrywającą z nadwyżką koszty potrzebnych w tym celu urządzeń. W tym oświetleniu *pozycje wydatków na ogrzewanie i wentylację nabierają charakteru inwestycyj, czynionych celem choćby częściowego zmniejszenia strat na wydajności pracy ludzkiej.* Świadomości, że tak właśnie należy traktować te wydatki, jest mało.Świadczy o tym wielka liczba urządzeń wadliwych, które się na każdym kroku spotyka.

Drugą, ważną *pozycję strat stanowią choroby pracowników,* wywołane bądź bezpośrednio przez powietrze, bądź za jego przyczyną. Temperatury krańcowe, zwłaszcza przy wysokiej wilgotności powietrza, nagłe zmiany warunków cieplnych — są odpowiedzialne za tzw. przeziębienia. Należą one w klimacie umiarkowanym do najczęstszych zachorowań, przysparzając w sumie dużych strat w postaci dni niezdolności do pracy lub zmniejszonej wydajności pracy przy lżejszych cierpieniach tego typu, jak choćby pospolity katar nosa. Bardziej różnorodna jest grupa chorób wywołanych przez zanieczyszczenia powietrza — gazami, parami, pyłem. Większość zatruć zawodowych dochodzi w ten sposób do skutku. Zapylenie powietrza, nawet ciałami chemicznie obojętnymi, może dać najrozmaitsze cierpienia — skórne, oczne, dróg oddechowych. Nieraz pył zawiera zarazki, przyczyniając się do szerzenia niektórych chorób zakaźnych. Gdybyśmy potrafili obliczyć te straty, otrzymalibyśmy cyfry na pewno imponujące.

Pokaźne są *straty, ponoszone przez produkcję na surowcach,* unoszonych bezużytecznie przez powietrze, *niszczenie maszyn i innych urządzeń, pogorszenie jakości wyprodukowanych towarów* przez te czynniki, które zagrażają życiu i zdrowiu pracowników. Dopiero tak zestawiony rachunek nauczyłby nas doceniać należycie wagę zagadnienia powietrza dla zakładów przemysłowych, zachęcając niewątpliwie ich kierowników do szukania i stosowania środków zaradczych.

O ile dawniej postawa, którą cechowała obojętność lub rezygnacja, była do pewnego stopnia zrozumiała, gdyż technika operowania powietrzem wykazywała poważne braki, o tyle dziś, zwłaszcza przy wznoszeniu nowych zakładów przemysłowych, stanowiłaby poważne niedociągnięcie organizacyjne. A jednak nie trudno byłoby wskazać wielkie, skądinąd piękne, zakłady przemysłowe, przy których budowie o tej sprawie zapomniano lub uwzględniono w sposób niedostateczny. Dopiero w ostatnich latach dokonał się olbrzymi postęp zarówno w teorii, jak w praktyce wietrzenia i zabiegów pomocniczych.

Trudność, którą zaczynamy pokonywać obecnie, wynika z różnorodności stosunków, zachodzących pomiędzy ustrojem ludzkim a powietrzem. Dostarcza ono przede wszystkim tlenu, który należy uznać za najbardziej podstawowy środek spożywczy. Równocześnie odbiera ono gazowe odpadki gospodarki wewnętrznej ustroju, procesów wytwórczych itp, zawiera bakterie i pył. Jak już wspominano, temperatura jego, wilgotność i ruch — decydują o równowadze cieplnej ustroju, mającej duże znaczenie dla sprawności fizycznej i umysłowej, dla zdrowia i życia. Wadą wielu dawnych sposobów ogrzewania i wentylacji było to, że nie uwzględniając całokształtu omawianych stosunków, ograniczały się do rozwiązania poszczególnych zagadnień, bez należytej ich koordynacji. Stąd częste niezadowolenie pracowników i zniechęcenie pracodawców. Dzisiejszemu stanowi wiedzy i techniki odpowiada pojęcie „przyprawiania powietrza", fabrykowania na zamówienie powietrza o każdej żądanej jakości, czy to przy pomocy jednej aparatury, czy kilku odpowiednio sharmonizowanych urządzeń, kontrolujących poszczególne cechy powietrza — (angielskie „air conditionning" lub „manufactured weather"; niemieckie „vetterverfertiger"). Niestety, najważniejszy odbiorca — przemysł — skutkiem niedoceniania wagi zagadnienia dobroci powietrza, jak dotąd, w bardzo małym stopniu z tych możliwości korzysta.

Aparatura taka dostarcza żądane ilości powietrza, ogrzewa je w chłodnej porze roku, a ochładza w gorącej, regulując równocześnie, zależnie od potrzeb, wilgotność i ruch; pozbawiając pyłu i bakteryj, może pochłaniać gazy trujące — słowem *dopuszcza kontrolę wszystkich elementów, składających się na dobre lub złe powietrze.* Podstawą pełnej aparatury jest system mechanicznej wentylacji tłoczącej lub ssąco-tłoczącej, najważniejszą zaś cechą uwzględnienie równoczesne czystości powietrza i możliwości regulowania jego własności cieplnych.

Oczywiście, im więcej elementów dana aparatura ma kontrolować, tym ona jest droższa. Dlatego też należy przeanalizować istotne potrzeby poszczególnych zakładów przemysłowych, niezawsze bowiem i niewszędzie potrzebna jest kontrola wszystkich elementów. Możemy dokonać takiej analizy tylko w ogólnych zarysach, gdyż w przemyśle indywidualizacja jest jak najbardziej wskazana.

Nicią przewodnią w tych rozważaniach będą potrzeby ludzkie, gdyż ten czynnik musi być uwzględniony w każdym zakładzie niezależnie od rodzaju produkcji. Każdy

człowiek powinien mieć zapewnioną dostawę conajmniej 20—30 m³ świeżego powietrza na godzinę. Pokrywa to w zupełności jego zapotrzebowanie tlenowe i starczy na unieszkodliwienie drogą rozcieńczenia produktów gazowych przemiany materii, dokonywanej w ustroju ludzkim. Może tej ilości nie wystarczyć na dostateczne rozcieńczenie zanieczyszczeń gazowych, pochodzących z produkcji. W takich warunkach powyższą normę ilościową należy conajmniej podwoić, stosując równocześnie urządzenia miejscowej wentylacji ochronnej celem zmniejszenia do minimum tego dodatkowego zanieczyszczenia powietrza. Zaspokojenie tych wymagań ilościowych należy w zasadzie do zadań najłatwiejszych. Zazwyczaj, za oknem, jest niewyczerpany zapas powietrza, które może spełnić wymienione tu funkcje. Jedyną trudnością w wysokich pomieszczeniach jest doprowadzenie powietrza świeżego do dolnej strefy, w której znajdują się ludzie. Pokonywa się ją przez zachowanie przyjętych ogólnie dla przemysłu norm minimalnych powierzchni podłogi na osobę i kubu powietrznego łącznie. W obliczeniu kubu — minimum 10 m³ — uwzględnia się wysokość pomieszczenia najwyżej do 5 m lub, jak chcą inni, nawet tylko do 4 m.

Sprawa jednak komplikuje się wobec konieczności równoczesnego i równorzędnego uwzględnienia potrzeb równowagi cieplnej ustroju: Przy bardzo niskiej temperaturze ta ilość powietrza może zbytnio ochłodzić ustrój w całości lub w części, przy wysokiej zaś temperaturze nie wystarczy do zabrania wyprodukowanego przez ustrój nadmiaru ciepła. *Najodpowiedniejszą jest temperatura od 12⁰ do 20⁰ C, zależnie od stopnia wysiłku mięśniowego.* Dolna granica odpowiada dużemu wysiłkowi, a więc dużej produkcji ciepła ustrojowego, górna — pracy najlżejszej. Utrzymanie się w tych granicach wymaga w naszym klimacie urządzeń kontrolujących temperaturę powietrza. Przeciętna temperatura roczna Polski wynosi 7⁰ — 8⁰ C, (nie mówi się tu o wahaniach dziennych i rocznych). Stąd przede wszystkim wynika potrzeba ogrzewania pomieszczeń w chłodnej porze roku, o ile procesy produkcyjne nie dostarczą dostatecznej ilości ciepła. Natomiast wobec tego, że przeciętne temperatury najgorętszych miesięcy nie dochodzą u nas do 18⁰ C, urządzenia do chłodzenia powietrza w większości zakładów przemysłowych nie kalkulują się. Są to zakłady, w których nie ma dodatkowych intensywnych źródeł ciepła z procesów produkcyjnych. Tam, gdzie one istnieją, chłodzenie powietrza byłoby również wskazane.

Utrzymanie umiarkowanej temperatury powietrza jest również wskazane z powodu tego, że wówczas wahania wilgotności powietrza w dość dużych granicach nie odgrywają większej roli i nie wymagają kontroli, przynajmniej z punktu widzenia potrzeb ustroju. Zbędne są również specjalne zabiegi w kierunku regulowania ruchu powietrza. Natomiast przy niskiej temperaturze wysoka wilgotność i duży ruch powietrza znacznie pogarszają sytuację, wobec czego zredukowanie siły ruchu i ewentualne zmniejszenie wilgotności powietrza dałoby znaczną poprawę warunków pracy. Ciepła odzież i wysoko kaloryczna dieta muszą wyrównać pozostałe braki. Wysoka wilgotność przy wysokiej temperaturze, zwłaszcza przy braku ruchu powietrza, nietylko wybitnie obniża wydajność pracy, lecz zagraża zdrowiu. Dlatego też *w zakładach, gdzie temperatura z uwagi na wymogi produkcji musi być wysoka, należy dążyć do obniżenia wilgotności, a zwiększenia ruchu powietrza.* Tylko przy temperaturach, przekraczających ciepłotę ciała ludzkiego i wysokiej wilgotności — ruch powietrza ulgi nie przyniesie, przeciwnie, sprawę pogorszy, gdyż będzie działał nagrzewająco. Należałoby również dbać o to, by utrzymać temperaturę, choćby powyżej optimum, możliwie nisko, ani o stopień wyżej, niż tego wymaga dana produkcja. *Urządzenie klimatyzacyjne,* kontrolujące wilgotność i ruch powietrza *jest tu wskazane. Podobnie ma się sprawa w zakładach, gdzie rodzaj produkcji wymaga utrzymania wysokiej wilgotności powietrza, a wysoka temperatura jest zjawiskiem raczej ubocznym,* jak w przemyśle włókienniczym. W tym przypadku utrzymanie temperatury w granicach umiarkowanych byłoby bardzo celowe. Znowuż aparatura klimatyzacyjna rozwiązałaby sprawę najlepiej.

Pozostaje *sprawa pyłu.* Tutaj decydującą rolę odgrywają warunki produkcji. Ustrój ludzki jest bowiem wyposażony w urządzenia ochronne, które pozwalają mu dać sobie radę z pyłem wolnej atmosfery. Coprawda w dużych miastach i osiedlach fabrycznych zanieczyszczenie atmosfery bywa znaczne, co nie jest bez znaczenia dla zdrowia. Właściwym na to sposobem jest raczej walka z zadymieniem osiedli, niż odpylanie powietrza. Specjalne urządzenia odpylające powietrze zewnętrzne w przemyśle spotyka się tylko tam, gdzie produkcja tego wymaga. Z chwilą, kiedy z innych względów zainstalowano pełne urządzenie klimatyzacyjne lub choćby system mechanicznej wentylacji tłoczącej, wartoby równocześnie włączyć urządzenie odpylające. Pył pochodzący z produkcji powinien być chwytany w miejscu powstania i odprowadzony na zewnątrz celem ochrony czystości powietrza wnętrza przy pomocy urządzenia wentylacji miejscowej, podobnie jak gazy i pary, zwłaszcza, gdy jest go dużo lub jeśli jest chemicznie czynny albo zakaźny. Dla bezpieczeństwa należy w takich razach rozcieńczyć go, zwiększając odpowiednio normę ilościową powietrza czystego, gdyż chyba wyjątkowo tylko uda się wychwycić pył w stu procentach przez wentylację miejscową. Odpylanie, połączone ewentualnie z unieszkodliwieniem pyłu, należy stosować przed wypuszczeniem powietrza z systemu wentylacji miejscowej do wolnej atmosfery, żeby nie zanieczyszczać źródła powietrza świeżego, z którego dany zakład i jego sąsiedztwo korzysta.

Urządzenie do pozbawienia powietrza własności trujących, jako część systemu wentylacji ogólnej, należy do zagadnień obrony przeciwgazowej na wypadek wojny, o którym jednak należy pomyśleć w czasie pokoju. Z drażniącymi i trującymi gazami i parami, powstającymi w związku z produkcją, należy postąpić, jak z pyłem tegoż pochodzenia — zastosować odpowiednią wentylację miejscową, połączoną w razie potrzeby z urządzeniem do unieszkodliwienia tych zanieczyszczeń.

Istnieją więc, jak ten z konieczności pobieżny przegląd wykazuje, biorąc przemysł jako całość, duże różnice co do jakości powietrza pożądanego i co do potrzeby przyprawiania go. Nie tylko poszczególne gałęzie przemysłu znacznie się różnią między sobą, lecz i w obrębie poszczególnego zakładu istnieć mogą daleko idące różnice. Z przyczyn łatwo zrozumiałych czynnikim najmniej zmiennym jest ustrój ludzki. Odpowiada mu naogół stopień czystości powietrza wolnej atmosfery. Natomiast dla jego samopoczucia i możliwości wydajnej pracy konieczne jest zwężenie naturalnych w naszym klimacie wahań czynników cieplnych atmosfery do stosunkowo wąskich granic pasa temperatur od 12⁰ — 20⁰ C, w których to granicach zmieszczą się na ogół różnice, zależne

od intensywności pracy mięśniowej. Tym wymaganiom czyni zadość *budynek o dobrych własnościach izolacyjnych cieplnych, na tyle obszerny i przewiewny,* by zaspokoić powyżej podane ilościowe potrzeby świeżego powietrza. *Budynek przy tym powinien być zaopatrzony w urządzenie ogrzewnicze. Odpowiednie zorientowanie budynku i otworów okiennych wobec stron świata, ewentualnie urządzenia, pozwalające w ciepłej porze roku zwiększyć ruch powietrza, lekka odzież i odpowiednia dieta* — umożliwią pracę i podczas upałów, choćby z pewnym uszczerbkiem dla wydajności pracy. Takich czynności, przy których jedynie czynnik ludzki musi być brany w rachubę jako odbiorca powietrza i źródło jego zanieczyszczenia, jest w przemyśle sporo. Odpowiada im powyższa specyfikacja uzbrojenia budynku.

Rozmaitość potrzeb i wymagań wprowadza czynnik produkcji. Są one dwojakiego rodzaju: celowe z punktu widzenia produktu lub procesu produkcyjnego i z tegoż punktu widzenia niecelowe, wynikające jednak z istoty danej produkcji. Celowe wymagania dotyczą albo wysokiego stopnia czystości powietrza — np. konieczność oczyszczania powietrza atmosferycznego z pyłu przy wyrobie niektórych przyrządów optycznych, albo specjalnych warunków klimatycznych — np. wysoka wilgotność powietrza przy przędzeniu i tkaniu w przemyśle włókienniczym, suche, ciepłe powietrze w suszarniach itp. W jednych przypadkach, jak w przykładzie przemysłu optycznego, te specjalne wymagania produkcji poprawiają warunki pracy ludzkiej, w innych, gdy chodzi o stworzenie specjalnych warunków klimatycznych, będą w mniejszych lub większym stopniu odbiegały od warunków optymalnych dla ludzi. Należy wówczas oczywiście dążyć do tego, by te odchylenia od optimum dla ludzi utrzymywać w granicach absolutnej konieczności.

O wiele częściej zachodzi druga ewentualność, że pogorszenie warunków pracy ludzkiej bądź w sensie silniejszego *zanieczyszczania powietrza domieszkami gazowymi lub stałymi,* bądź w sensie niepomyślnego układu warunków cieplnych, nie leży wcale w interesie produkcji, lecz jest jej *naturalnym następstwem przy danych warunkach i sposobach produkcji.* Racjonalną wtedy będzie zmiana sposobów i warunków produkcji, by tych następstw ujemnych uniknąć. Gdzie się tego nie da osiągnąć, należy w interesie czynnika ludzkiego produkcji stosować specjalne zabiegi i urządzenia ochronne, jak *zwiększenie normy ilościowej powietrza świeżego, wentylacja miejscowa, ewentualnie kontrola ruchu, wilgotności lub temperatury powietrza.*

Czy chodzi o zmiany celowe, czy niecelowe, powyżej podana specyfikacja warunków budowlanych i instalacyjnych, obliczona wyłącznie na czynnik ludzki, musi ulec modyfikacjom, które na ogół podrożą koszt budowy i eksploatacji danego zakładu przemysłowego. Nieuwzględnienie zaś tych specjalnych wymagań i potrzeb przyniesie również uszczerbek produkcji. Dlatego też zwłaszcza przy budowie nowych fabryk, czynnik powietrza powinien być poważnie brany pod uwagę przy ich rozplanowaniu. Są naturalnie i inne czynniki, które przy tym uwzględnić należy, nieraz może ważniejsze, niż powietrze, ale nie wolno o nim zapominać, ani go nie doceniać.

Przede wszystkim narzuca się jako ogólna reguła, że *czynności różniące się pod względem jakości powietrza powinny w miarę możności otrzymywać oddzielne pomieszczenia.* Następnie należałoby łączyć w zespoły pomieszczenia, mające podobne pod tym względem wymagania lub potrzeby. Na tej drodze otrzymuje się zysk podwójny. W warunkach nieoptymalnych dla ustroju zawsze będą pewne straty tego typu, o których była mowa na wstępie. Dotyczą one często znacznie większej liczby pracowników, niż by wynikało z istoty danej pracy wskutek łączenia w jednym pomieszczeniu czynności różniących się pod względem powietrza. Odpowiednie rozczłonkowanie budynku zmniejsza więc zasięg danej szkodliwości. Dalszym jego korzystnym następstwem będzie zmniejszenie objętości powietrza, którą należy odpowiednio przyprawiać. Da to oszczędność na kosztach instalacyj. Nieraz tylko dzięki takiemu ograniczeniu ilościowemu odpowiednia instalacja będzie technicznie wykonalna i finansowo realna.

Jednak samo tylko podzielenie budynku na oddzielne pomieszczenia nie da jeszcze pełnego efektu. Należy dążyć *do zmniejszenia możliwego ich oddziaływania na siebie.* W miejscach zetknięcia się dwuch różniących się powietrzem pomieszczeń trzeba przewidzieć odpowiednią ich izolację, czy to pod względem cieplnym, czy czystości powietrza, by gorsze powietrze nie wpływało ujemnie ne lepsze. W budynkach wielopiętrowych trzeba z góry liczyć się z wstępującymi prądami powietrza, dzięki którym dolne piętro oddziaływa na górne. Często bez istotnej potrzeby umieszcza się w suterenie lub na parterze czynności, które bardzo ujemnie wpływają na jakość powietrza. Poprzez klatkę schodową, działającą jako komin, następuje wtedy pogorszenie powietrza w całym budynku. Właściwym rozwiązaniem, gdzie to jest możliwe, jest wydzielenie czynności, psujących powietrze, w osobne budynki parterowe, lub umieszczenie tych czynności na górnym piętrze. Wynika stąd, że do trudności, które nam sprawia powietrze wolnej atmosfery, lub powietrze wnętrza, dodajemy nowe przez wadliwą budowę lub wadliwe rozplanowanie budynków.

Następnym etapem w planowaniu budynku fabrycznego z uwzględnieniem powietrza — po odpowiednim rozczłonkowaniu czynności i przydzieleniu im oddzielnych budynków czy pomieszczeń właściwie usytuowanych — będzie *decyzja co do wyboru sposobu zapewnienia im powietrza żądanej jakości.* Tu najczęściej spotykanym błędem jest przecenianie możliwości wentylacji naturalnej. Dla uniknięcia możliwych nieporozumień zaznaczam, że pod wentylacją naturalną rozumiem każdy system wymiany powietrza pomieszczeń zamkniętych, posługujący się jako siłą motoryczną różnicami temperatur lub siłą wiatrów. Przeciwstawiam jej nie „sztuczną" wentylację, a mechaniczną, jako opartą na specjalnym urządzeniu do wytwarzania potrzebnej różnicy ciśnienia powietrza, niezależnie od gry czynników meteorologicznych, zazwyczaj w postaci wentylatorów.

W zasadzie *wentylacja naturalna może zaspokoić bardzo nawet duże zapotrzebowanie świeżego powietrza* przez wyznaczenie dużego kubu i odpowiednio dobranych otworów nawiewnych i wywiewnych, czy to będą okna, drzwi, czy specjalne otwory lub przewody wietrzące. Ale też nic więcej dać nie może. Tymczasem nawet w najprostszym wypadku, gdzie wystarczy uwzględnić potrzeby czynnika ludzkiego, należy conajmniej przyprawić powietrze przy pomocy ogrzewania w chłodnej porze roku. Jest to oczywiście możliwe, ale należyte skoordynowanie wietrzenia i ogrzewania i w tych najprostszych warunkach nie należy do zadań łatwych. Albo — i to najczęściej — cierpi na tym wietrzenie, zreduko-

wane do minimum, z następującą stagnacją i często przegrzaniem powietrza wnętrz, albo odwrotnie, przy niedostatecznym ogrzewaniu, temperatura jest zbyt niska. Na ogół jednak w tych najprostszych warunkach przez wybór odpowiedniego typu ogrzewania, właściwego rozmieszczenia powierzchni grzejnych i zastosowanie urządzeń pozwalających regulować wielkość i kierunek przepływu powietrza świeżego — można polegać na wentylacji naturalnej. Wobec rozpowszechnienia tego typu czynności ma ona w przemyśle szerokie zastosowanie. Poza tym w wielu przypadkach stanowi ona uzupełnienie lub rezerwę dla wietrzenia mechanicznego. Toteż nie leży w mojej intencji, by zagadnienie wentylacji naturalnej lekceważyć. Przeciwnie, zarówno teoretycznie, jak i praktycznie, za mało poświęca się jemu uwagi. Należy jednak dokładnie zdać sobie sprawę z granic jej możliwości.

Te trudności należytego sharmonizowania wietrzenia naturalnego i przyprawiania powietrza rosną lub stają się przeszkodą w jego zastosowaniu w pomieszczeniach, w których istnieją specjalne wymagania co do jakości powietrza lub rozmiarów jego przyprawiania. Oczyszczenie powietrza zewnętrznego będzie na ogół wymagało zastosowania wentylacji mechanicznej celem pokonania oporu istotnie sprawnych urządzeń odpylających. Z celowych zmian własności cieplnych powietrza nie natrafi na trudności przy wietrzeniu naturalnym otrzymanie suchego gorącego powietrza. Jednak dokładniejsze regulowanie temperatury wobec wahań w temperaturze powietrza zewnętrznego będzie utrudnione. Utrzymanie wysokiej wilgotności przy pomocy nawilżaczy bez równoczesnej regulacji temperatury stwarza w ciepłej porze warunki wysoce niezdrowe. Tylko urządzenie klimatyzacyjne oparte na wentylacji mechanicznej może tę trudność pokonać. Na ogół chłodzenie powietrza będzie również wymagało wentylacji mechanicznej.

Rozpatrzmy teraz możliwości wentylacji naturalnej w pomieszczeniach, w których należy zapobiegać nadmiernemu pogorszeniu się jakości powietrza w wyniku procesów wytwórczych. Można na tej drodze otrzymać rozcieńczenie zanieczyszczeń gazowych i pyłowych przez odpowiednie zwiększenie przepływu powietrza. Przyśpieszenie wymiany powietrza zwiększy również siłę chłodzącą atmosfery. Obniżenie temperatury na tej drodze jest ograniczone do tej pory roku, kiedy powietrze zewnętrzne jest chłodniejsze od powietrza wnętrza. Dokładne wszakże dawkowanie nie jest możliwe, gdyż zarówno różnice temperatur jak siła wiatrów ulegają wahaniom w trakcie dnia i dłuższych okresów czasu. Wystąpią również trudności sharmonizowania funkcji cieplnej i funkcji rozcieńczenia zanieczyszczeń powietrza. Tam gdzie chodzi jedynie o rozcieńczanie w chłodnej porze roku, trzeba zwiększyć ogrzewanie.

Najwłaściwszym rozwiązaniem sprawy ochrony czystości powietrza jest wentylacja lokalna, traktująca nieco zwiększoną wentylację ogólną tylko jako dodatkowe zabezpieczenie. Naturalna wentylacja grawitacyjna wystarczy w zastosowaniu do zadań wentylacji lokalnej jedynie przy usuwaniu zanieczyszczeń gazowych, lżejszych od powietrza. We wszystkich innych przypadkach konieczna jest wentylacja mechaniczna. Jeżeli zwiększona wentylacja naturalna nie wystarczy do obniżenia zbyt wysokiej temperatury, potrzebne jest doprowadzenie powietrza chłodzonego przy pomocy odpowiedniej aparatury klimatyzacyjnej.

Decyzja co do wyboru wentylacji naturalnej lub mechanicznej powinna zapaść po dokładnym przemyśleniu sytuacji i znaleźć swój wyraz z ukształtowaniu budynków. Wentylacja bowiem naturalna będzie działać zawsze nawet w pomieszczeniach, dla których wybrano system wentylacji mechanicznej. Wielkość wentylacji naturalnej zależy od kubatury pomieszczenia i częstości wymiany na godzinę. Im większa więc kubatura, tym silniejszy będzie wpływ wentylacji naturalnej, która częstokroć będzie przeszkadzać zamierzonej funkcji wentylacji mechanicznej. Budując wysokie hale fabryczne, przesądzamy tym samym sprawę na rzecz wentylacji naturalnej i utrudniamy rozwiązanie zagadnienia przy pomocy aparatury, opartej na wentylacji mechanicznej. W budynkach wielopiętrowych trzeba pamiętać o oddziaływaniu nieraz potężnego systemu naturalnej wentylacji grawitacyjnej, reprezentowanego przez sieć korytarzy, połączonych ze spełniającą funkcję komina klatką schodową. Przy sąsiadujących ze sobą budynkach o różnej wysokości, mających połączenie, wyższy będzie działał ssąco na niższy budynek. Te wszystkie względy należy mieć na uwadze przy projektowaniu urządzenia wentylacji mechanicznej. Pomieszczenia, dla których ona jest oznaczona, powinny być budowane tak, by zmniejszyć do minimum wpływ wentylacji naturalnej. Zapewni to większą sprawność instalacji i zmniejszy jej koszt.

Nie rzadkie są *błędy w stosowaniu wentylacji tłoczącej i ssącej.* Toteż warto może przypomnieć wskazania i przeciwwskazania, którymi należy się kierować przy ich wyborze. Przy tłoczeniu zmierzamy do osiągnięcia nadciśnienia w danym pomieszczeniu. Skutkiem tego powietrze z niego będzie uchodzić, gdzie tylko znajdzie ku temu drogę. Z tego powodu nie nadaje się ten system do pomieszczeń, w których powietrze nabrało własności szkodliwych, gdyż wpłynie ujemnie na jakość pomieszczeń sąsiednich. Natomiast korzystny jest ten system w przypadkach, w których powietrze, choćby zużyte, nie jest szkodliwe. Zabezpiecza on bowiem przed tzw. dziką wentylacją przez nieszczelności lub inne otwory, nie przeznaczone do wentylacji, która w chłodnej porze roku daje się pracownikom we znaki w postaci przeciągów. Przy systemie wentylacji ssącej dążymy odwrotnie do wytworzenia depresji w danym pomieszczeniu. Dlatego zewsząd, zarówno z zewnątrz, jak z sąsiednich pomieszczeń, powietrze będzie się wciskać. Jest on wskazany w pomieszczeniach, w których powietrze nabrało własności szkodliwych lub uciążliwych. Należy wszakże przewidzieć dopływ powietrza przez otwory celowo rozmieszczone, by zmniejszyć jak najbardziej ową dziką wentylację, o której była mowa.

Jeżeli pod tym kątem widzenia rozpatrzyć jeszcze raz wentylację naturalną, to trzeba zaznaczyć, że zapewnienie przy tym sposobie nadciśnienia lub depresji określonym pomieszczeniom jest bardzo trudne. Można to zrobić przez zastosowanie wentylacji pionowej, grawitacyjnej. Przeszkadzać jednak będą wiatry, wytwarzające nadciśnienie po całej stronie nawietrznej budynku, a depresję po stronie przeciwległej. Zwłaszcza trudno będzie utrzymać nadciśnienie. W tych razach lepiej polegać na wentylacji mechanicznej. Łatwiej jest utrzymać funkcję ssania przez zastosowanie przewodów wywiewnych, wyprowadzonych ponad dach i zaopatrzonych w odpowiednie wywietrzaki. Chronią one przewody przed działaniem prądów zstępujących i wyzyskują siłę wiatru do wzmożenia ciągu.

Zagadnienie akustyki w zakładach pracy

Dr M. Kwiek

Zmechanizowanie pracy zakładów przemysłowych, zmotoryzowanie ruchu ulicznego i wreszcie wspaniały rozwój radiofonii przyczyniły się do wzmożenia zgiełku i hałasu w ośrodkach miejskich i przemysłowych.

Szkodliwy wpływ hałasu na ludzki organizm jest niezaprzeczalny i znajduje potwierdzenie w następujących objawach:

ogólne uszkodzenie systemu nerwowego, utrudnienie snu, napięcie nerwowe; poza tym stały hałas wywołuje porażenie części nerwów w uchu, zmniejszając znacznie słyszalność wysokich tonów, a w związku z tym zdolność rozróżniania barw dźwięku (nie tyle chodzi o muzyczne barwy dźwięku, ile o barwy dźwięku samogłosek i spółgłosek mowy); powstające osłabienie słuchu i głuchota są nieuleczalne.

Nieustanny hałas wpływa również ujemnie na inne funkcje biologiczne organizmu [1]: podwyższenie ciśnienia płynu mózgowego, zmniejszenie wydzielania soków żołądkowych; często długotrwały wpływ hałasu wywołuje reakcje podświadome, jak np., gwałtowny przestrach [1].

Znaczne są również szkody gospodarcze; wydajność i jakość pracy, wykonywanej w hałasie jest niższa; przy pracy umysłowej następuje zrozumiałe rozproszenie uwagi; przy niebezpiecznej pracy przy obrabiarkach — ogólne podniecenie ułatwia wypadek.

Tzw. przyzwyczajenie do hałasu polega na wspomnianym uszkodzeniu słuchu. Pomiary dokonane w fabrykach niemieckich przez „Fachausschuss für Lärmminderung" przy V. D. I. wykazały, że przeciętnie 60% a nieraz do 80% zatrudnionych cierpi na osłabienie słuchu.

Mimo licznych opinii laików, że zbyt wiele uwagi poświęca się obecnie zagadnieniu hałasu, badania naukowe, prowadzone przez lekarzy, biologów, fizyków oraz ekonomistów wykazują, że sprawa jest istotnie ważna życiowo i gospodarczo. Badania prowadzą przeważnie Niemcy (V. D. I.) oraz Amerykanie (Acoustical Society of America, Subcommittee of Noise Reduction).

Jeżeli chodzi o zwalczanie hałasu w budynkach przemysłowych, należy rozróżnić następujące momenty, które w dalszym ciągu artykułu omówimy szczegółowo: powstawanie, charakter i słyszalność hałasu; uniemożliwienie powstania hałasu; izolacja od hałasu i jego pochłanianie.

Trudno jest, jak to wkrótce bliżej objaśnimy, rozdzielić zagadnienie hałasu od drgań. Dlatego też pobieżnie rozpatrzymy zwalczanie drgań na terenie budynku, równocześnie z odpowiednimi zjawiskami natury akustycznej.

Każde drganie mechaniczne może być powodem powstania tonu, dźwięku lub hałasu, jeżeli może poruszyć cząstki powietrza. Drgania powietrza przenoszą hałas do bębenka usznego i wywołują odczucie o charakterze zależnym od fizycznych własności drgania.

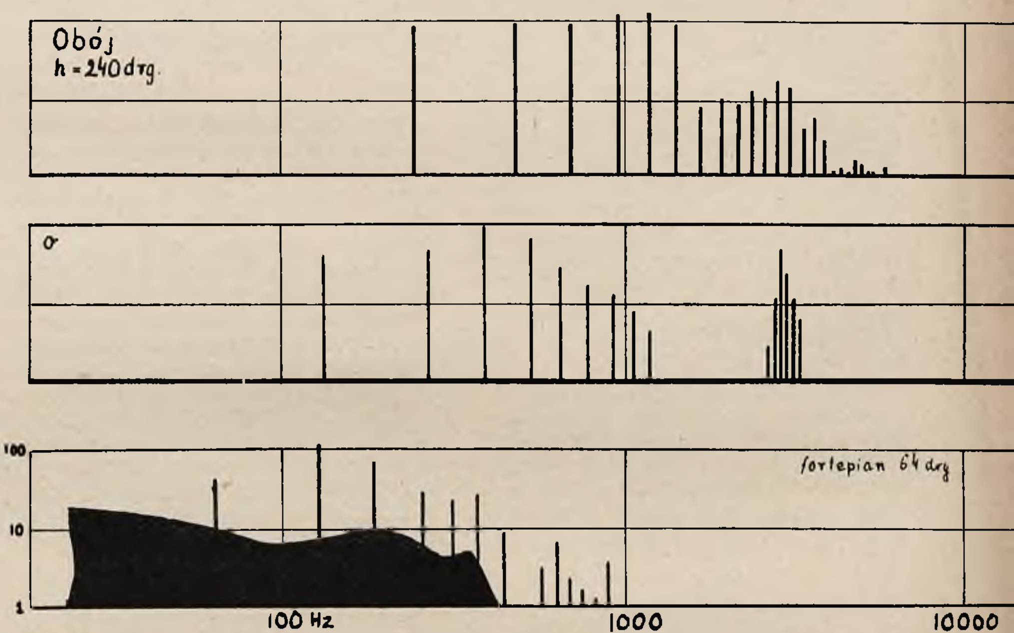
Jeżeli drganie przechodzi z ośrodka do ośrodka, to przez powierzchnię graniczną przenosi się tym większy procent energii przychodzącej, im bardziej jest zbliżony do 1 stosunek dynamicznych sztywności obu ośrodków. Ponieważ sztywność dynamiczna powietrza w porównaniu ze sztywnością ciał stałych, jest bardzo mała,—warunki promieniowania dźwięku przez te ostatnie są bardzo niekorzystne. Znacznie korzystniej przedstawiają się te warunki w przypadku, gdy elementy ciała stałego poruszają się razem, a całe ciało jest zawieszone sprężyście. Powierzchniowa sztywność dynamiczna takiego układu drgającego może być o wiele mniejsza od sztywności materiału, z którego dany układ jest zbudowany.

Przechodzę do przykładów: żelazo posiada sztywność tak wielką w porównaniu z powietrzem, że o wypromieniowaniu drgania przez łoże maszyny (silnika, obrabiarki itd.) wprost w powietrze nie może być mowy. Gdybyśmy jednak umocowali maszynę na wiotkiej płycie żelaznej, mogłaby ona wypromieniować podczas drgań dużą energię dźwiękową. Jeżeli zamiast wiotkiej płyty żelaznej pomyślimy sobie względnie wiotki strop żelbetowy, otrzymamy również możliwość znacznego promieniowania dźwięku, mimo że żelbet ma sztywność bardzo znaczną.

Samo drganie, wypromieniowane w sprzyjających warunkach w postaci fal akustycznych składa się zazwyczaj z mieszaniny drgań sinusoidalnych o różnych amplitudach.

Widmo tonów muzycznych, wzgl. samogłosek mowy, składa się z niedużej ilości tonów (rys. 1 widmo samogłoski „o" i tonu „h" oboju). Przedstawiamy każdy ton jako pionową kreskę, której wysokość oznacza amplitudę, a odległość od początku układu — częstotliwość drgań.

O ile ton muzyczny zawiera pewien hałas, jak np. hałas uderzenia młotka o strunę w dźwięku fortepianu, zjawia się w widmie zagęszczenie tonów o tak zbliżonych częstotliwościach, że nie można ich rozdzielić najczulszymi aparatami i zaznacza się je w formie zaczernionego pola (rys. 1, widmo tonu fortepianu).



Rys. 1. — *Widmo samogłoski „o", tonu „h" oboju i tonu „c" fortepianu. Częstotliwość drgań i energia podane są w skali logarytmicznej*

Wykres „czystego" hałasu (np. odkurzacza elektrycznego) przedstawiony jest na rys. 2.

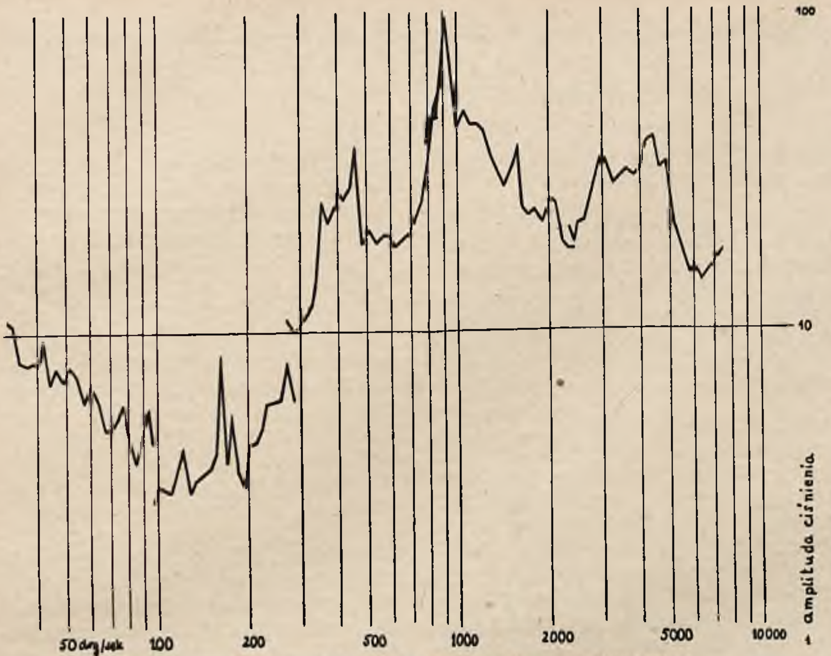
W przemyśle mamy na ogół do czynienia z hałasami mieszanymi, których widmo oprócz prążków zawiera ciągły podkład (rys. 3).

Jak już wspomnieliśmy, ucho posiada różną czułość dla różnych częstotliwości drgań. Krzywe czułości zestawione są na rys. 4. Przy każdej krzywej podane jest ciśnienie skuteczne dźwięku, w decybelach ponad $10^{-3,5}$ dyn/cm² [2]. Zauważamy z tych krzywych, że ucho jest stosun-

---

[1] Z. W. Wagner: Phys. Grundlagen u. neuere Ergebnisse der Lärmebekämpfung, Zt. f. techn. Physik Nr. 12 (1935) str. 544.

[2] Decybele określamy wzorem $L = 20 \log \frac{p}{p_0}$ gdzie L oznacza siłę głosu w decybelach, p — ciśnienie głosu, p_0 — poziom odniesienia.



Rys. 2 — *Widmo hałasu wywoływanego przez odkurzacz*

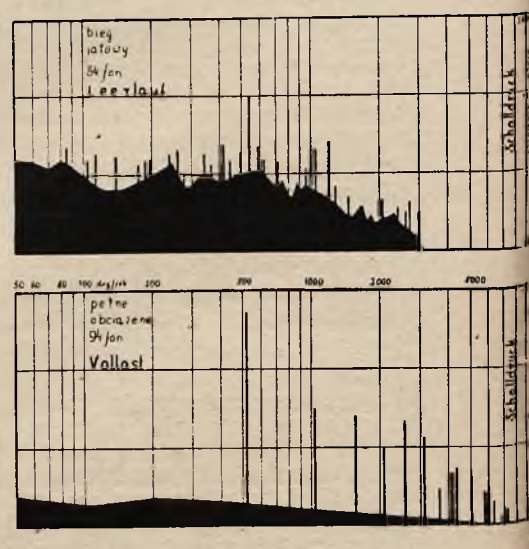
kowo mniej czułe na tony niskie (poniżej 200 Hz), że maximum czułości leży w okolicy 4 000 Hz, np. przy częstotliwości 50 Hz obniżenie siły głosu o 30 db (tj. od 100 do 70 db) daje dla ucha ten sam efekt, co obniżenie siły głosu o 50 db przy częstotliwości 1 000 Hz; przeliczywszy decybele na stosunek energii, przekonamy się, że aby otrzymać ten sam skutek dla ucha, trzeba przy częstotliwości 1 000 Hz zastosować stukrotnie większe pochłanianie, niż przy częstotliwości 50 Hz.

Z powodu tej niejednolitej czułości ucha — w wypadku zwalczania hałasu o znacznej mocy należy zbadać jego widmo i zredukować je według krzywych słyszalności; dopiero według otrzymanego widma „subiektywnego" zastosować odpowiednie środki zaradcze. Zaniedbanie w tej dziedzinie mści się dotkliwie i kosztownie.

Hałas najlepiej tłumić u źródła. Źródłem hałasu w fabryce jest zazwyczaj maszyna; następnie człowiek. Należy więc stosować maszyny bezszumne; w dziedzinach, w których maszyna bezszumna nie istnieje — nie dopuszczać do wypromieniowania hałasu; tam wreszcie, gdzie hałas musi być z natury rzeczy wypromieniowany, należy go pochłaniać. „Bezszumność" maszyny jest pojęciem relatywnym. Jeżeli jakiś silnik wypromieniuje dajmy na to „n" Watt energii dźwiękowej i słuchamy go na otwartej przestrzeni, to fala głosowa przedstawia się jako ½ kula, ograniczona od jednej strony powierzchnią ziemi. W promieniu „r" od silnika intensywność dźwięku wyniesie $I = \frac{n}{2\pi r^2}$ watów przez cm².

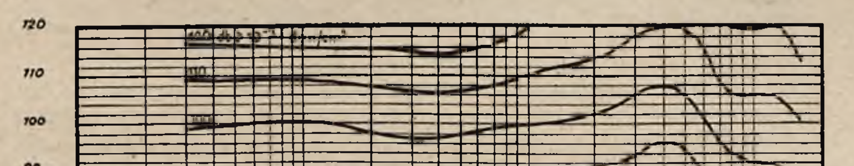
Jeżeli ten silnik wmontować na samolocie, intensywność dźwięku zmniejszyłaby się znacznie, gdyż ta sama energia rozłożyłaby się nie na powierzchni ½ kuli o promieniu r, lecz całej kuli. Z kolei ten sam silnik, zamknięty w dużym pomieszczeniu, będzie mniej hałaśliwy, niż w małym. W dalszym ciągu ten sam silnik, zmontowany na wiotkim fundamencie (np. bezpośrednio na podłodze lub stropie), może promieniować łącznie ze stropem wiele więcej, niż „n" Watt energii dźwiękowej. Zależność między sposobem umocowania, a wypromieniowanym, hałasem przedstawiają dwa widma na rys. 5.

W myśl powyższego rozważania, w celu określenia hałaśliwości maszyny należy podać moc wypromieniowanego dźwięku w założeniu, że promieniuje tylko sama maszyna, nie pobudzając do drgań fundamentu. Oczywiście, pomiar w samym zakładzie produkcyjnym jest możliwy tylko dla jednostek średniej wielkości ze względu na konieczność kompletnego montażu maszyny w laboratorium akustycznym; w przypadku dużych jednostek przemysłowych odpowiednie pomiary można w razie potrzeby przeprowadzić na miejscu przeznaczenia.

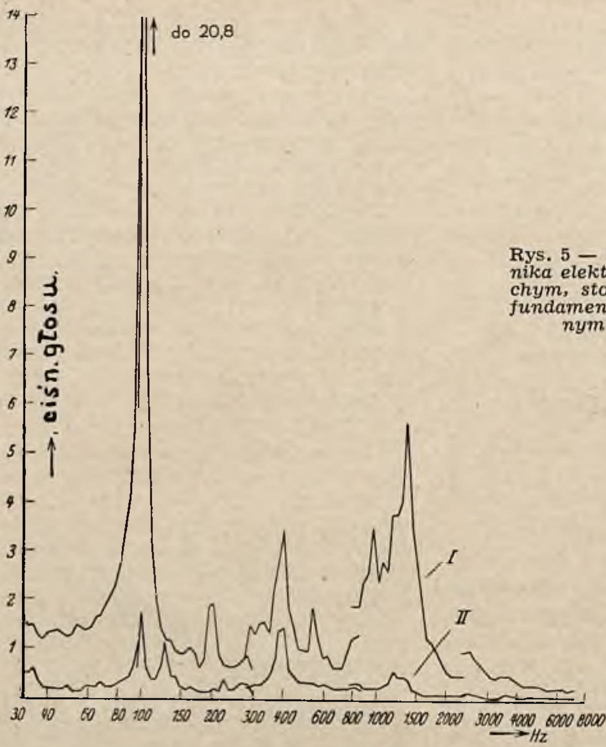


Rys. 3 — *Widma hałasu turbogeneratora pewnej elektrowni w Niemczech*

Jak wspomniałem, maszyna zasadniczo cichobieżna może wzbudzać drgania stropu, wzgl. fundamentu i tą drogą wywołać hałas. Często zdarza się, że taki hałas wypromieniowuje się nie w pomieszczeniu, w którym wspomniana maszyna się znajduje, lecz w pomieszczeniu zupełnie innym. Pochodzi to stąd, że wzbudzone drgania szkieletu budowli dochodzą do miejsca, w którym panują dogodne warunki dla wypromieniowania drgań o częstotliwości identycznej z główną częstotliwością maszyny. Na ogół — o ile jest znane



Rys. 4 — *Krzywe słyszalności czystych tonów. Rzędna oznacza odczuwalną siłę dźwięku liczby przy krzywych ciśnienia dźwięku w decybelach ponad 10,35 dyn/cm², Odcięta oznacza częstotliwość w skali logarytmicznej*



Rys. 5 — *Widmo hałasu silnika elektrycznego: (I) na lichym, stosunkowo wiotkim fundamencie, (II) na sztywnym fundamencie*

widmo drgań, które maszyna wymusza na fundamencie — dokładniejsze obliczenia dynamiczne szkieletu pozwolą uniknąć podobnych zjawisk. Korzystniej jest jednak nie dopuszczać w ogóle do przejścia drgań łoża maszyny na szkielet budowli. Czyni się to w ten sposób, że między łoże o dużej dynamicznej sztywności a fundament maszyny, również możliwie sztywny, wkłada się warstwę materiału o bardzo małej sztywności dynamicznej. Wymaga to bardzo dokładnego obliczenia częstotliwości drgań własnych w ten sposób stworzonego układu drgającego. Najwyższa z tych częstotliwości musi leżeć jeszcze o wiele niżej od najniższej częstotliwości działającej przez łoże maszyny, aby uniknąć wzbudzenia dużych amplitud drgań łoża; poza tym często powstaje konieczność zastosowania tłumików drgań.

Bezszumność maszyny często można powiększyć przez umiejętne jej okapturzenie. Rys. 6 przedstawia hałas w otoczeniu turbogeneratora pewnej elektrowni w Niemczech. Jedna strona została obudowana; przy wolnym biegu intensywność dźwięku nie przekracza tam 84 decybeli, a dla szybkiego biegu 89 db. Po stronie nieokapturzonej maksymalna intensywność wynosi 106 — 108 db.

W wielu przypadkach skutkiem istoty konstrukcji maszyny otrzymanie cichego biegu jest niemożliwe. Wtedy powstają dwa zagadnienia: zmniejszenia hałasu w pomieszczeniu, w którym maszyna pracuje, oraz uniemożliwienia przedostania się go do pomieszczeń pośrednich.

Do typowych maszyn tego rodzaju należą nitownice mechaniczne i pneumatyczne; równie trudnym zagadnieniem jest mechaniczna hamownia.

Jeżeli taka np. nitownica, wraz z uderzaną blachą promieniuje n Watt dźwięku, to dopóki dźwięk ten rozchodzi się w formie fali kulistej, intensywność jego wynosi

$$I = \frac{n}{4\pi c r^2}$$

Jeżeli pomieszczenie ma powierzchnię ścian równą

$$F = F_1 + F_2 + F_3 \text{ itd.}$$

a współczynniki pochłaniania dźwięku dla poszczególnych odcinków F_1, F_2 itd. wynoszą a_1, a_2 itd., to intensywność dźwięku w rozproszonym polu akustycznym wynosi

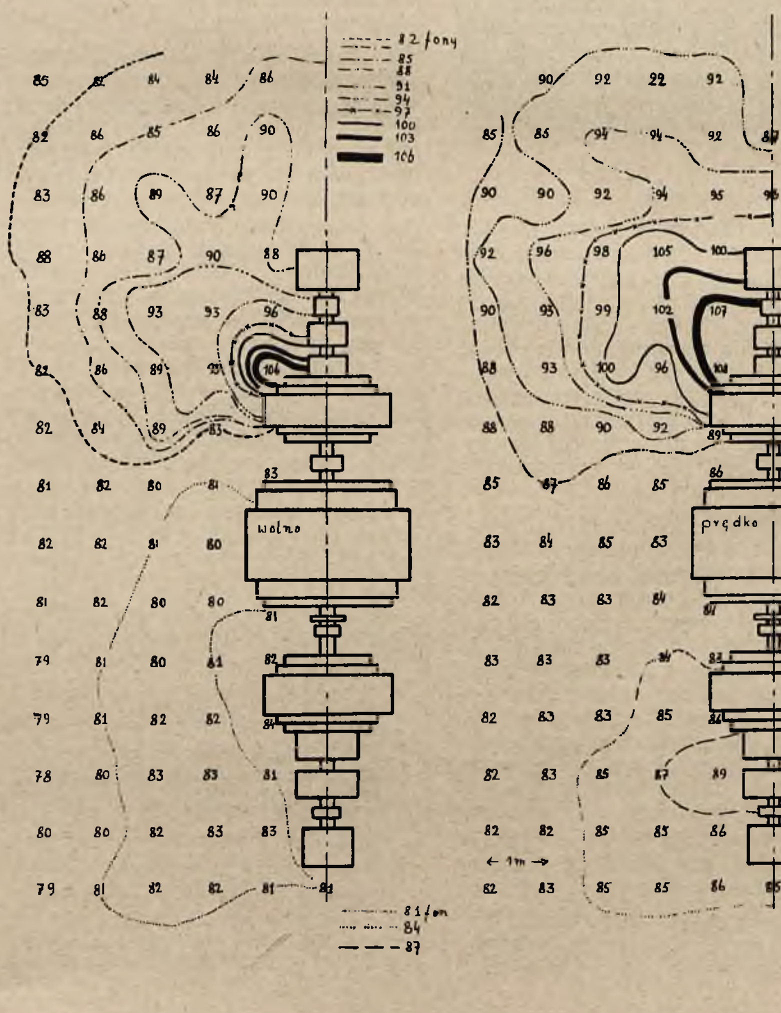
$$I = \frac{4n}{cA} \text{ gdzie } A = a_1 F_1 + a_2 F_2 + \ldots \text{ itd.}$$

Z porównania powyższych 2 wzorów wynika, że pomiędzy źródłem dźwięku, a kulą o promieniu

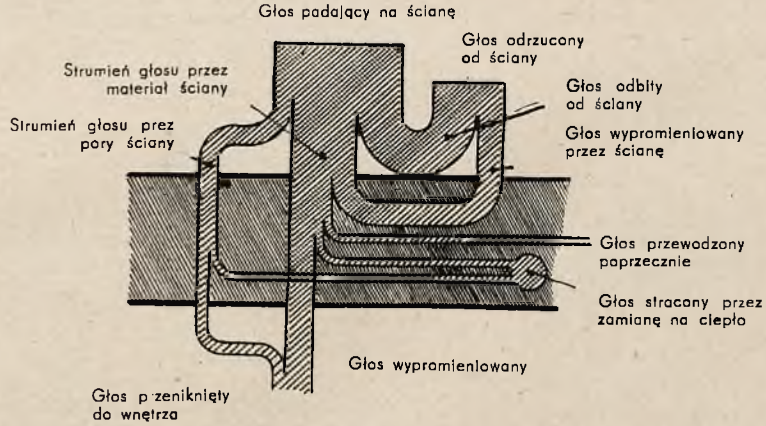
$$r_0 = \frac{1}{4}\sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

intensywność spada proporcjonalnie do r^2, a poza granicami tej kuli wynosi 4 n/c A. Zatem powiększenie pochłaniania ścian powoduje zmniejszenie przeciętnej intensywności hałasu w sali; nitownica coprawda w okolicy nitowania hałasuje jak poprzednio, jednakowoż w pewnej odległości może występować bardzo znaczna różnica w poziomie hałasu.

Oczywiście, wyłożenie ścian materiałami tłumiącymi nie stanowi bezpośredniej ochrony nitującego, wzgl. dozorującego hałaśliwej czynności, polepsza tylko ogólny stan hałasu w pomieszczeniu.



Rys. 6 — *Rozmieszczenia hałasu dokoła turbogeneratora. Generator w górnej części rysunku nieokapturzony. Cyfry oznaczają siłę hałasu w decybelach. Pokrywają halę w siatce o jednometrowych oknach. Z lewej strony rysunku dla 500, z prawej dla 750 obr/min.*



Rys. 7 — *Przejście głosu przez ścianę*

Energia dźwiękowa uderzająca o ściany (rys. 7) częściowo do niej wchodzi, pobudzając ją do drgań, częściowo wchodzi w jej pory. Na drugą stronę ściany przedostaje się pewna część tej energii. Ścianę, graniczącą z hałaśliwym pomieszczeniem, należy traktować ze specjalną pieczołowitością.

Jeżeli ściana taka jest wolna od por, to własności izolacyjne zależą jedynie od ciężaru metra kw. (rys. 8). Nieduże otwory przepuszczają bardzo znaczne ilości energii dźwiękowej i trzeba ich bezwzględnie unikać. Jeżeli na wejściowej powierzchni ściany ułożyć materiał pochłaniający, to działa on korzystnie nie tylko przez zmniejszenie intensywności w sali hałaśliwej, ale też przez powiększenie własności izolacyjnych ściany w stosunku do pomieszczeń sąsiednich.

Podamy jeszcze krótki przegląd wypadków typowych.

1. Łoże maszyny nie drga, dźwięk wydobywa się z jakiejś części niezwiązanej z łożem (kolektor silnika elektrycznego, frez w heblarce do drzewa itd.). Maszynę trzeba zrekonstruować tak, aby usunąć przyczynę drgań (zastosować ślimakowy frez w heblarce, tryby o skośnych zębach itp.), w razie niemożliwości zastosowania okapturzenia z grubej blachy, wyłożonej od strony wewnętrznej materiałami tłumiącymi.

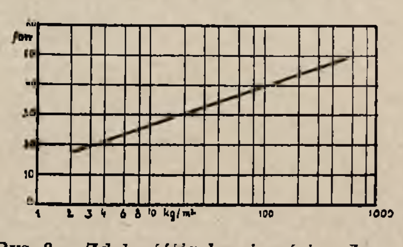
2. Łoże maszyny wzbudza drganie elementu budynku: stropu, ściany itp. Sam element musi być odpowiednio ciężki i sztywny. Korzystne jest stosowanie osobnych pali fundamentowych. Łoże można oddzielić warstwą materiału o małej sztywności, np. amortyzatorami gumowymi, należy jednak wtedy upewnić się, że amplituda drgań łoża nie wzrośnie nadmiernie z powodu rezonansu. Często należy stosować amortyzację połączoną z tłumieniem.

Szkielet budynku powinien być w każdym razie oddzielony od poszczególnych źródeł drgań za pomocą warstw materiałów amortyzujących, aby uniknąć przenoszenia się drgań z pomieszczenia do pomieszczenia.

3. W tych pomieszczeniach, w których mają być wykonywane prace hałaśliwe z natury, jak nitowanie, klepanie blach itp., ściany powinny być wyłożone materiałami tłumiącymi. Dobór materiałów tłumiących zależy od widma hałasów, występujących w rozpatrywanym pomieszczeniu. Materiały włókniste, jak filc azbest, wełna żużlowa, wata szklana itp. pochłaniają na ogół tylko wysokie częstotliwości; tam gdzie chodzi o niskie — trzeba zastosować w pewnej odległości od ściany (5—8 cm), drzewo (sklejkę) które drgając odbiera energię polu akustycznemu, pustaki ceglane, ewent. z napełnieniem watą szklaną itp.

4. Jeżeli chodzi o izolację dźwiękową między pomieszczeniami, to na ogół wystarcza zastosowanie środków pochłaniających po stronie hałaśliwej. Przy budowlach szkieletowych dźwięk, przenoszący się przez szkielet, należy zatrzymać, przedzielając belki szkieletu płytami o sztywności dynamicznej bardzo różnej od materiału szkieletu, od poszczególnych ścian i stropów. Tam, gdzie ściana stanowiąca zaporę dla dźwięku ma być lekka, należy użyć ściany wielokrotnej. Warunkiem skuteczności działania ściany wielokrotnej jest, aby dźwięk z warstwy ściany na warstwę przenosił się jedynie przez zawarte między warstwami powietrze. Zastosowanie pustaków jest w tym przypadku chybione, gdyż pustaki nie dają 2 ścian wolnostojących lecz ściany wzajemnie związane.

Jeżeli chodzi o naukowe podstawy akustyczne dla budownictwa fabrycznego, to są one do dziś w powijakach. Zbadane są z dostateczną dokładnością wypadki ciężkich ścian pojedyńczych, oraz lekkich ścian wielokrotnych. Metody izolacji dynamicznej maszyn od budynku, oraz dynamika szkieletu budowli znane są ciasnemu kręgowi specjalistów. Natomiast zupełnie brak danych co do własności stropów i to zarówno pod względem przewodnictwa dźwięku, jak i promieniowania drgań własnych. Przy tym stanie rzeczy przed wybudowaniem racjonalnego akustycznie budynku trzeba by poczynić szereg pomiarów i badań, które stanowiłyby podstawę do wyboru stropów i okien.



Rys. 8 — *Zdolność izolacyjna ściany w zależności od ciężaru metra kwadratowego*

Innym niebezpieczeństwem dla ciszy w fabryce jest wentylacja. Rozchodzenie się dźwięku w rurach jest dziś już dostatecznie znane i odczuwane, aby zabezpieczyć przewody wentylacyjne od przeprowadzania hałasu. Niema w handlu co prawda odpowiednich filtrów dla przewodów wentylacyjnych, ale mogą być one wykonywane w konkretnych przypadkach.

Pożądane byłoby stworzenie norm, określających maszyny cicho i głośnobieżne oraz wymagane poziomy hałasu dopuszczalnego w pomieszczeniach fabrycznych.

Bibliografia

Sianowski H. Z kazuistyki porażeń urazowych ucha. str. 6. odb. z „Gazety Lekarskiej". Warszawa 1908

Karbowski B. O zmianach anatomopatologicznych w narządzie słuchu spowodowanych przez eksplozję i detonację. „Lekarz Wojskowy" roczn. VII t. VII. z. 3. str. 261 — 265. 1926

J. W. Hałas i jego zwalczanie. „Przegląd Techniczny" roczn. LIX z. 16. str. 402 — 405. 1933

Gans H. Hałas, jego wpływ na zdrowie i niektóre sposoby badania stosowane w higienie. „Medycyna". roczn. VIII. z. 18. str. 618 — 621 i odb. str. 8. Warszawa 1934

Stukot i hałas przyczyną głuchoty. „Przegląd Organizacji" roczn. IX str. 320. 1934

J. Ch. Zmniejszenie hałasu w budynkach. „Przegląd Budowlany" roczn. VII. z. 7. str. 210 — 214. 1935

Zakłócenie pracy przez hałas, wywołany przez maszyny. „Przegląd mechaniczny" roczn. I. z. 22 na str. 799. 1935

Urządzenia sanitarno-techniczne w zakładach pracy

Pod nazwą urządzeń sanitarno-technicznych rozumieć należy urządzenia, służące higienie osobistej pracowników w czasie przebywania ich na terenie zakładu pracy, a zatem: szatnie, urządzenia do dostarczania wody do picia, umywalnie, łaźnie, ustępy, wreszcie wszelki sprzęt do udzielania pierwszej pomocy. Nie zaliczamy do urządzeń sanitarnych: oświetlenia, ogrzewania i wentylacji, ponieważ są to urządzenia, których stałe działanie jest nie-

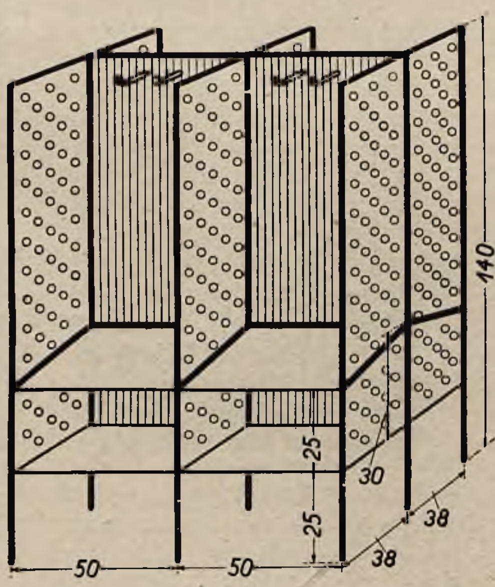


Rys. 1 *Szafki szatniane piętrowe*

zbędne dla samego toku produkcji tak samo jak niezbędny jest np. stały dopływ prądu do silników. Omówimy urządzenia sanitarne w kolejności, w jakiej korzystają z nich pracownicy od chwili przekroczenia wrót portierni.

Szatnie w zakładach pracy muszą być obliczone na pozostawienie w nich po przyjściu nie tylko palt, lecz i całego domowego odzienia zwierzchniego wraz z obuwiem, przy wychodzeniu zaś po pracy — na pozostawienie w nich ubrania roboczego. Nieodpowiednia więc jest szatnia na wzór szkolnych ze zwyczajnymi hakami, wbitymi zazwyczaj bardzo gęsto, bo w takiej ubrania czyste gniotą się, brudzą i są deptane, ponadto szatnia taka z natury rzeczy wyłącza możliwość pozostawiania na miejscu specjalnych ubrań roboczych.

Szatnie linkowe wiszące, dość rozpowszechnione w przemyśle polskim, umożliwiają pozostawianie ubrania roboczego i zapewniają każdemu względną nietykalność jego odzienia; lecz tylko względną, bo wprawdzie bez rozbicia kłódeczki nikt łańcuszka nie opuści i ubrania nie dotknie, ale w górze ubrania wiszą stłoczone, posczepiane, w każdym zaś razie ocierają się o siebie i tworzą jedną gęstwinę, po której z końca w koniec z łatwością wędruje robactwo, chociażby dostało się tylko na czyjeś jedno ubranie w drodze do pracy. Były u nas pomysły sporządzenia do szatni wiszących szczelnie zawiązywanych worków z wieszakiem i dwiema przegrodami wewnątrz, lecz to ulepszenie nie wiele znaczyłoby wobec trudności dezynfekowania takich worków. Podczas podciągania ubrań roboczych sypie się z nich na głowy czysto ubranych robotników pył i brud — jest to bodaj największa wada tego rodzaju szatni. Wprawdzie można by nazwać zaletą pozostawienie wolnego miejsca na dole pod ubraniami, lecz miejsce to jest puste tylko w godzinach pracy, w chwilach zaś korzystania z szatni jest tam tłok i nieład, tym większy, że wobec ustawienia ław tylko pod ścianami część przebierających się rzuca odzież na posadzkę. Szatnie takie urządzać można tylko w wysokich piętrowych wnętrzach. Dla oszczędności bywają one umieszczane w jednej hali z natryskami, to zaś przyczynia się do zawilgocenia ubrań (patrz. rys. 8).



Rys. 2 *Przegrody trójścienne w szatni z obsługą*

Szatnie wiszące powinny jak najprędzej przejść do historii, jeśli zaś mają być tymczasowo tolerowane jako zło nieuniknione, to tylko w niektórych starych fabrykach o produkcji mało brudzącej, każdy zaś nowo powstający zakład pracy powinien zaopatrzyć się w **szatnie szafkowe** w ilości wystarczającej dla całej załogi przy stanie zapełnienia wszystkich miejsc pracy.

Szafki powinny być podwójne: osobne na brudne robocze i osobne

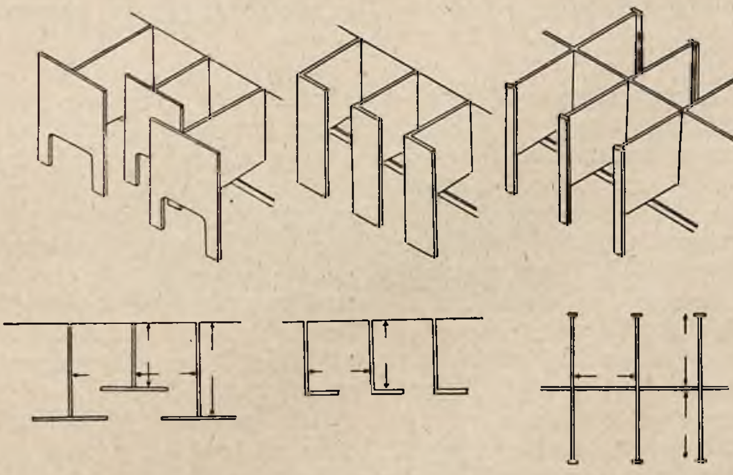


Rys. 3
Szafki z urządzeniem do przewietrzania

na czyste domowe ubrania. W zakładach pracy, w których robotnicy codziennie korzystają z łaźni, np. w kopalniach, powinny one być umieszczone nie obok siebie, lecz w dwóch różnych miejscach, tak aby robotnik po obmyciu się już nie wracał spod natrysku pod prąd zmierzających ku łaźni (patrz rys. 6). Oczywiście szafki powinny być piętrowe w celu zaoszczędzenia miejsca.

Robotnikom jednej zmiany należy wyznaczyć nie kolejno jeden rząd, ani po dwie szafki pod sobą, lecz w szachownicę prostą: co druga dolna i naprzemian z sąsiednią co druga górna. Przed szafkami muszą być przyśrubowane do podłogi wąskie ławeczki, a raczej podnóżki, do oparcia nóg przy nakładaniu obuwia.

Szafki powinny być z blachy, bo tylko takie można łatwo zmywać i oczyszczać. W drzwiczkach



Rys. 4. *Różne typy kabin natryskowych*

powinny być otwory wentylacyjne. W Anglii wprowadzone są w nowocześnie urządzonych fabrykach szafki z instalacją przewietrzania i osuszania ubrań (ilustracja 3.): ogrzane do 48°C suche powietrze wtłaczane jest przez przewody rurowe do szafek od dołu, wychodzi zaś szparami wentylacyjnymi w górnych częściach drzwiczek. Inny, nie pokazany tu system, polegający na wtłaczaniu i oczyszczaniu wyciągowym powietrza z szafek, zamkniętych drzwiczkami bez otworów, umożliwia oczyszczanie ubrań, przesyconych oparami i gazami szkodliwymi, szybkie osuszanie ubrań mokrych, a nawet dezynfekcję odzieży.

Rysunek 2 przedstawia przegrody trójścienne w szatniach z obsługą, wg projektu dr J. Cwojdzińskiej. Robotnik musi tu oddawać ubranie i sam nie ma do niego dostępu. Potrzebny jest w tych szatniach liczniejszy personel, aby jedna zmiana mogła być obsłużona w ciągu najwyżej 10 minut.

W czasie pracy robotnik miewa dużo kłopotu z powodu braku w pobliżu **spluwaczki.** Zakaz „nie pluć na podłogę" staje się czczą formalnością, to zaś z kolei stwarza nastrój, sprzyjający lekceważeniu innych nakazów. Spluwaczki dotychczas używane są naczyniami niehigienicznymi, a stan ich zazwyczaj wzbudza wstręt. Powinny one być znacznie głębsze (wyższe), szersze i o bardziej spadzistym leju, a wtedy nie przepełnią się i czyszczenie ich nie sprawi tyle kłopotu. Zamiast spluwaczek obok drzwi i w innych miejscach łatwo dostępnych powinny być, w nowowybudowanych fabrykach, wmurowywane spluwaczki muszlowe przyścienne, spłukiwane wodą. Jednak rozstawienia zwykłych spluwaczek, byleby dość dużych, również nie należy zaniedbywać; powinno być ich tyle, aby i pojedyńczy robotnik, kaszlący np. po przeziębieniu, mógł spluwaczkę sobie podsunąć.

Umywalnie do mycia rąk na każdej większej sali pracy powinny mieć w zimie wodę podgrzewaną, chociażby rodzaj produkcji w danej fabryce nie był specjalnie brudzący. Najodpowiedniejszy w umywalni z małym ciśnieniem wody jest kran podbijany, którego nie potrzeba kręcić a więc i brudzić go rękoma. Mydło płynne w zbiorniczku-wywrotce zużywa się ekonomicznie, nie ginie, nie brudzi się, to też urządzenie to jest godne polecenia. Ręcznik zeszyty końcami, zawieszony na rolce, jest koniecznym uzupełnieniem umywalni.

Jako **łaźnie** w zakładach pracy powinny być stosowane urządzenia z wodą bieżącą, a zatem **natryski,** nie wanny i kubły ani baseny, bo takie zbiorniki przy masowych kąpielach przyczyniają się walnie do przenoszenia zakażeń i chorób. Jeśli urządza się basen lub koryto do mycia nóg, to ponad dnem koryta powinna być umieszczona krata metalowa, która zagrodzi dostęp do brudnej wody spływającej i uniemożliwi jej zaczerpywanie. Koryto musi być tylko zlewem, ściekiem, nie zaś zbiornikiem. Wyloty kranów powinny być tak skierowane, aby strumień wody tryskał nie pionowo, lecz pochyło.

Dla kobiet i młodocianych powinny być urządzone natryski w oddzielnym pomieszczeniu. Oddzielne łaźnie potrzebne są również dla osób bądź częściowo ułomnych, bądź z jakimikolwiek zniekształceniami ciała, które pragną ukryć z obawy przed narażeniem się na przykrości.

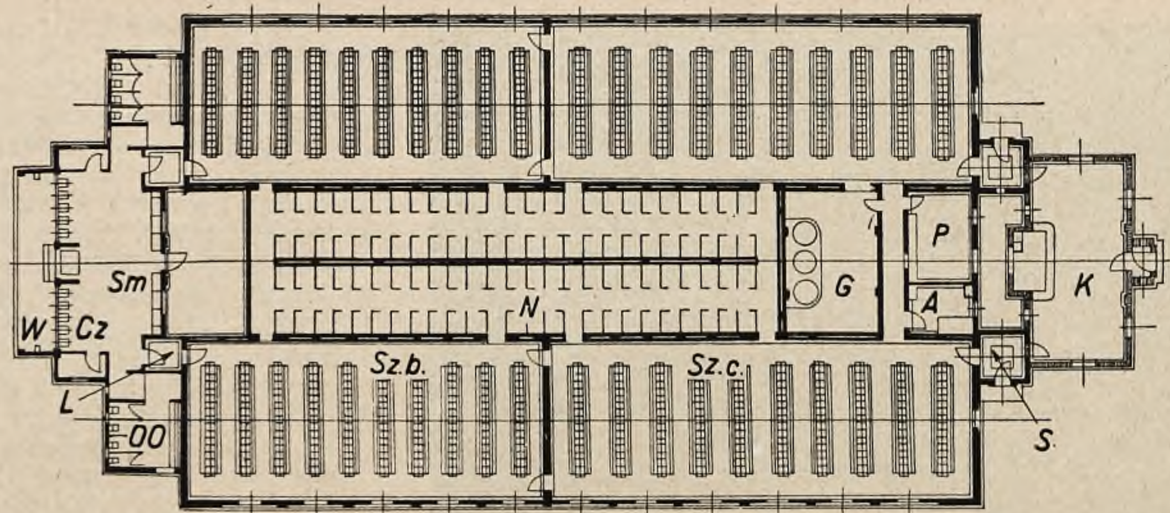
Wspólne sale natryskowe powinny odpowiadać następującym warunkom: podłoga nie śliska — cementowa lub asfaltowa, ogrzewana przez zlanie wodą ciepłą przed wejściem pierwszych kąpiących się; spływ wody przez ruszt w podłodze; ściany łatwo zmywalne (najlepiej z płyt szklanych, z wtopioną w nie siatką metalową, w ramach metalowych); poza zasięgiem natrysku ku wyjściu i dalej ku szatniom — chodniki z drewnianych płyt szczebelkowych; w wejściach przedsionki z lekkimi drzwiami wahadłowymi. Woda do natrysków podgrzewana w lecie do 30° — 37°C, w zimie 39° — 41°C, powinna być dostarczana w ilościach 20—50 litrów na osobę. Jeden natrysk powinien przypadać najwyżej na 10 osób (tyle wykąpie się w przeciągu godziny); a zatem w fabryce obliczonej na maksimum 500 osób powinno być przewidziane miejsce na 50 natrysków.

Oddzielne kabiny natryskowe mogą być różnych typów. Najpraktyczniejszy okazał się typ trójścienny, łatwy do zmywania. W Anglii kabiny te są z zasłonami.

Ustępy w fabrykach powinny być w pomieszczeniach obszernych z przedsionkiem, w zimie ogrzewanych, z oknami normalnej wielkości; w ubikacji tej musi być widno i czysto — nie wolno jej degradować do nory o wstydliwie zmniejszonych okienkach. Drzwi ustępów powinny



Rys. 5. *Kabina pierwszej pomocy*



Rys. 6 *Racjonalne rozplanowanie wnętrza gmachu z łaźniami i szatniami. S — sień wejściowa, Sz. c. szatnie czyste, Sz. b. — szatnie brudne, L — sień przejściowa, W — krany z wodą, Cz — czyszczalnia obuwia, Sm — smarowanie obuwia, OO — ustępy, N — natryski G — kotłownia, P — poczekalnia, A — apteczka, K — kantyna*

być lekkie, wahadłowe, pomalowane, jak i ściany farbą jasną, na której znać każde zabrudzenie. Farby „niebrudzące", np. ugier, są niedopuszczalne, bo ukryłyby brud, którego tu bezwzględnie należy unikać. Najpraktyczniejsze są tzw. ustępy kucane kamionkowe, spłukiwane wodą, oczywiście — z syfonem (korkiem wodnym). Jeden ustęp (niezależnie od pissuarów) powinien przypadać na 25 mężczyzn, ustępy zaś dla kobiet powinny być w liczbie 1 na 10 pracownic.

Woda do picia powinna być w poidełkach fontannowych tak uregulowanych, aby przy naciśnięciu słupek wody tryskał nie wyżej niż na 30 cm nad wylot, który powinien być na wysokości niewiele powyżej metra nad podłogą, aby osoby najniższe mogły napić się wody. Naczynia do noszenia wody do picia robotnikom, pracującym poza zasięgiem wodociągu, powinny być zamknięte, a rurka wypływowa ich powinna być tak zbudowana, aby nikt nie mógł napić się z niej wody wprost ustami.

Stołownie fabryczne powinny mieć co najmniej dwa wejścia i ruch w nich powinien być jednokierunkowy. Od sal fabrycznych stołownia musi być oddzielona conajmniej przedsionkiem. Stoły powinny być kilkuosobowe, przy nich zaś jako sprzęt do siedzenia powinny stać krzesła lub stołki (te mogą być nawet przymocowane do podłogi), nigdy zaś ławy, które bardzo utrudniają korzystanie ze stołowni. Na sali stołowni lub obok niej w obrębie kuchni, lecz w miejscu dostępnym, powinno być urządzenie do podgrzewania śniadań przyniesionych przez pracowników. Oczywiście w stołowniach powinna panować idealna czystość.

Rozmieszczenie sprzętu ratowniczego w fabryce w zasadzie powinno być zdecentralizowane, aby uniknąć straty czasu w chwili niesienia pierwszej pomocy. Podajemy omówienie tego zagadnienia wg dra B. Nowakowskiego [1].

„Trudno się łudzić, by najlepiej urządzone ambulatorium fabryczne przyciągnęło wszystkich, którzy powinni się zgłosić po opatrunek. Gdyby nawet robotnik chciał, to majster będzie niechętnym okiem patrzył na duże straty czasu pracy.

W naszych warunkach najlepsze wydaje mi się następujące rozwiązanie. Ogólna wytyczna brzmiałaby: sprzęt w pobliżu osoby udzielającej pierwszej pomocy. Jeżeli tą osobą jest ratownik spośród załogi, to sprzęt musi znajdować się na tej sali, na której ratownik pracuje. Byłby to punkt pierwszej pomocy. Gdzie jest osoba, której główną funkcją jest udzielanie pierwszej pomocy — lekarz, pielęgniarka — należy urządzić izbę pierwszej pomocy. Obok tego powinny istnieć punkty pierwszej pomocy... Punkt nie może znajdować się na sali pracy, jeżeli istnieje tak silne zanieczyszczenie powietrza, parą wodną, oparami, pyłem itp., że utrudniałoby to należytą konserwację sprzętu. Żeby utrzymać zasadę bliskości sprzętu, można urządzić na sali specjalną kabinę, jak ją widzimy na rys. 5. Jeżeli to jest niemożliwe, punkt należy urządzić w najbliższej sali, nadającej się do tego celu.

Najprostsze urządzenie punktu pierwszej pomocy składa się ze skrzynki pierwszej pomocy, stolika, krzesła; w pobliżu musi być woda bieżąca, o ile możności ciepła, wraz z mydłem i czystym ręcznikiem.

Izby opatrunkowe muszą być korzystnie ulokowane, możliwie centralnie lub bliżej szczególnie licznych albo specjalnie niebezpiecznych oddziałów. Należy je jednak zabezpieczyć od hałasu, dymu itp. czynników, utrudniających pracę personelu ratowniczego a szkodliwych dla chorych. Dojście i wejście musi być wygodne i pozwolić na wnoszenie leżących chorych. Najmniejszy wymiar izby wg przepisów angielskich wynosi 100 stóp kwadratowych, czyli około 10 m². Normy amerykańskie wynoszą: przy 100 — 500 zatrudnionych 3 × 4 m, przy 1000 — 3 × 4,5 m, przy 1500 — 4 × 4,5 m, przy 2000 — 4,2 × 4,5 m".

Są to granice dolne wymiarów, które mogą być większe. Platformy schodowe na dojściach z fabryki ku izbie opatrunkowej powinny być takich wymiarów, aby można było bez przeszkód zawrócić na nich z noszami.



Rys. 7. *Naczynie na wodę do picia. Z lewej strony rurka wypływowa*

[1] B. Nowakowski. Organizacja pierwszej pomocy w zakładach pracy. Str. 131. Instytut Spraw Społecznych.



Rys. 8. *Stłoczenie ubrań w szatni linkowej. W tej samej hali natryski za ścianką z płyt szklanych w metalowych ramach:*

Racjonalne rozplanowanie urządzeń sanitarno-technicznych jest warunkiem korzystania z nich przez załogę. Wzorowe rozwiązanie tego zadania widzimy na rysunku 6, przedstawiającym plan typowego gmachu łaźni i szatni w kopalniach angielskich. Ruch w gmachu takim odbywa się w kolejności następującej [1].

„Robotnik, śpieszący do pracy, wchodzi drzwiami (jednymi z dwojga drzwi) z prawej strony. Z niewielkiego kwadratowego przedsionka może wejść albo do kantyny, albo do szatni czystej. W szatni czystej rozbiera się, wiesza ubranie domowe w szafce i przechodzi otwartymi drzwiami w ścianie, oddzielającej szatnię czystą od brudnej, ku szafkom szatnianym z odzieżą roboczą; tam nakłada odzież roboczą i przechodzi dalej przez małą sionkę, odgrywającą rolę jakby tamy powietrznej oraz połączoną okienkiem z magazynem lamp; po otrzymaniu lampy górnik przechodzi dalej przez czyszczalnię obuwia, z której teraz nie korzysta (o ile nie smaruje obuwia) i wreszcie przechodzi — przed samym wyjściem ku szybowi — przez ostatni przedsionek, w którym zaopatruje się w wodę do picia z kranów. Teraz w roboczym ubraniu, z lampką i z wodą w manierce, zmierza już prosto ku szybowi.

Po wyjściu z kopalni górnicy przechodzą przez poszczególne pomieszczenia budynku łaźni i szatni w porządku następującym. Po minięciu przedsionka z kranami z wodą do picia górnik zatrzymuje się w większym przedsionku, mieszczącym czyszczalnię butów, i oczyszcza obuwie z pyłu i błota kopalnianego, podstawiając obie stopy pod obracające się nisko nad podłogą szczotki wieńcowe. Z oczyszczalni obuwia prowadzą wejścia na boki do ustępów. Przez sionkę, w której oddaje się lampy, górnik wchodzi do szatni na brudne ubrania robocze.

Do chwili rozebrania się z ubrania roboczego przechodzenie przez urządzenia wewnętrzne gmachu przebiegało w odwrotnym kierunku niż przechodzenie podczas udawania się do szybu. Teraz następuje zmiana: górnik nie przechodzi wprost z szatni brudnej do czystej — drzwi przejściowe pomiędzy tymi szatniami są zamknięte — lecz wchodzi rozebrany do sali środkowej pod natryski. Dopiero po obmyciu się wchodzi z sali natryskowej do szatni po czyste ubranie. Po ubraniu się ma możność udać się do poczekalni lub do pokoju pierwszej pomocy albo też przejść do sionki wejściowej i z niej bądź wejść do kantyny, bądź opuścić zupełnie gmach kopalniany.

Wnętrze gmachu jest celowo rozplanowane w ten sposób, że natryski mieszczą się w środku, szatnie zaś rozmieszczone są w dwóch grupach po bokach sali natryskowej. Umożliwia to zachowanie porządku przy wchodzeniu i wychodzeniu różnych zmian. Ruch odbywa się bez przeszkód dwukierunkowo: kiedy jedna zmiana zmierza ku pracy poprzez szatnię czystą i wprost z niej przez brudną na kopalni, wówczas robotnicy, opuszczający kopalnię, przechodzą przez szatnię brudną, natryski i szatnię czystą po drugiej stronie gmachu. Jedni drugim nie przeszkadzają wcale i są nawet oddzieleni przez zamknięte drzwi od szatni zmiany wchodzącej do sali natryskowej. Robotnicy z dwóch zmian, obaj w ubraniach czystych, spotkać się mogą tylko w poczekalni lub kantynie, albo też obaj w ubraniach roboczych w czyszczalni obuwia i w przejściu do szybu".

Szczegółowe wskazówki planowania urządzeń sanitarno-technicznych w zakładach przemysłowych podane będą w publikacji specjalnej, która ukaże się nakładem Instytutu Spraw Społecznych.

W. B.



Rys. 9 *Kabiny natryskowe trójścienne z zasłonami*

[1] J. Cwojdzińska. Urządzenia sanitarne w kopalniach węgla. Str. 54. Instytut Spr. Społecznych.

Budowle w ogniu

Inż. M. Rogowski

Badając od szeregu lat zachowanie się różnych budowli po pożarach, dochodzę do wniosku, iż błędne jest dyskwalifikowanie pewnych materiałów budowlanych, użytych do budowy, określając je jako niewytrzymałe na ogień, na korzyść innych, uważanych za ogniotrwałe czy niepalne. Pragnąc ogólnie ująć sprawę wytrzymałości ogniowej konstrukcyj i materiałów, składających się z nich, należy stwierdzić, że: 1) żaden z materiałów używanych przy budowie nie jest absolutnie ogniotrwały, 2) każdy z palnych materiałów budowlanych może się stać niepalnym (oczywiście tylko w określonym czasie) przez odpowiednie zabezpieczenie go przed wpływem ognia.

Twierdzenia te popieram przykładami.

Konstrukcja żelbetowa, uważana za konstrukcję całkowicie ogniotrwałą, jakkolwiek przy silniejszym pożarze nie zawala się, to jednak ulega nieraz dość poważnym uszkodzeniom. Na zdjęciu 1-ym widzimy ramową konstrukcję żelbetową pewnego młyna, który uległ poważnemu pożarowi. Wydaje się na pozór, że konstrukcja oparła się niszczycielskiemu działaniu ognia, w rzeczywistości wszakże, przy bliższym jej zbadaniu, dostrzeżemy odpadanie betonu od wkładek stalowych posunięte tak dalece, iż dla doprowadzenia konstrukcji do stanu używalności, należy przeprowadzić dość kosztowny remont, nie wiele mniej kosztowny od nowej konstrukcji.

Na zdjęciu 2-gim widzimy belkę żelbetową po intensywnym działaniu ognia w ciągu godziny w fabryce lakierów. Strop ten również musiał być rozebrany po pożarze.

Jako przeciwieństwo do żelbetu uważa się drewno. Jeżeli podejść zupełnie obiektywnie do tego powszechnego u nas materiału budowlanego, bez żadnego uprzedzenia, to będziemy mogli nieco zmodyfikować nasze dotychczasowe zdanie o niebezpieczeństwie stosowania drewna w budowlach, narażonych na pożary.

W ostatnich czasach udało mi się widzieć poddasze pewnej fabryki po pożarze dużych ilości przedmiotów i odpadków drewnianych w stolarni, znajdującej się na tym poddaszu. Cała drewniana konstrukcja stropu poddasza oraz drewniane przepierzenie, przedzielające stolarnię od sąsiednich pomieszczeń, wyprawione były zaprawą cementową na siatce cięto ciągnionej; tynk ten miał grubość ok. 2 cm. Dość silny pożar, powstały w stolarni, spowodował jedynie nieznaczne zwęglenie się drewna pod osłoną tynku, który pozostał prawie nie uszkodzony, pomimo polewania wodą przy gaszeniu.

Znaną również rzeczą, której dziś już nikomu chyba nie trzeba udowadniać, jest fatalne zachowanie się nieosłoniętej stali (obciążonych stalowych części konstrukcyjnych) na wysoką temperaturę. Te same części konstrukcji przy odpowiedniej osłonie, zachowują się doskonale.



Rys. 1

Zdjęcia autora



Rys. 2



Rys 3.

Z tych kilku przykładów możemy sobie powiedzieć, że człowiek nie jest już bezsilny wobec grożącego żywiołu, jakim jest pożar i że zaczyna już sobie dawać z nim radę, i to nie koniecznie sposobami, polegającymi na tłumieniu go czy zalewaniu wodą, lecz na celowym i racjonalnym zatamowaniu jego zachłanności.

Na czym więc te sposoby polegają?

Na pierwszy plan wysuwa się sprawa przystosowania rodzaju konstrukcji do przeznaczenia budowli.

Byłoby przesadą stosowanie i nakazywanie stosowania wszędzie konstrukcyj ogniotrwałych, to jest, ściślej mówiąc, konstrukcyj odpornych na ogień w ciągu dłuższego czasu. Nikt nie zbuduje przecież swego zakładu przemysłowego czy budynku mieszkalnego w postaci kazamaty, bez drzwi i okien po to tylko, aby się uchronić przed pożarem. Poza względami przeciwpożarowymi istnieje przecież cały szereg innych względów, jako to: higieniczne, estetyczne, produkcyjne i wreszcie względy ekonomiczne. Te ostatnie nie pozwalają nam wszędzie na stosowanie najodporniejszych na ogień konstrukcyj, jakimi są konstrukcje żelbetowe. A więc żelbet stosować powinniśmy tam, gdzie zachodzi tego istotna potrzeba, jak też i unikać będziemy konstrukcyj drewnianych tam, gdzie spowodować one mogą rozszerzenie powstałego pożaru lub utrudnienie gaszenia go.

Na szczęście mamy dziś tyle rodzajów konstrukcyj do wyboru, że niemal do każdego przypadku możemy się przystosować, godząc względy bezpieczeństwa pożarowego z wymogami gospodarczymi, czy estetycznymi. Musimy tylko określić tzw. charakterystykę pożarową danego obiektu i do budowy jego wybrać tę czy inną konstrukcję.

W ten sposób np. inną konstrukcję wybierzemy dla domów mieszkalnych, niż do większych składów, skład zaś materiałów niepalnych umieścimy w innym budynku, niż skład materiałów palnych. Podobnie postąpimy przy wyborze konstrukcji dla zakładu przemysłowego, biorąc pod uwagę palność materiałów przerabianych w danej fabryce.

Stwierdzić niestety należy, że ta niekrępująca zasada zazwyczaj nie jest u nas przestrzegana. Oto przykłady:

W pewnej fabryce, przerabiającej materiał bardzo łatwopalny, o skłonnościach wybuchowych, zastosowano ostatnio stropy Isteg, nieodporne na silniejszy ogień, z uwagi na ułożenie ich na słabo zaizolowanych belkach stalowych.

W jednym bardzo wysokim budynku, zasadniczo przeznaczonym na mieszkania lub biura, na najwyższym piętrze ułożono również stropy na belkach stalowych, a następnie zezwolono na umieszczenie pod tymi stropami urządzenia ze sporą ilością taśm celuloidowych. Pożar, jaki może powstać w tym pomieszczeniu, wobec złożonego celuloidu, który pali się niezwykle intensywnie i zapala przy wysokiej temperaturze, może naruszyć nie tylko belki stalowe stropowe, ale i całą ramową konstrukcję budynku, z którą belki są powiązane.

Jeden z wielkich naszych składów materiałów łatwopalnych mieści się w dużej hali o długości ponad 100 m, nie przedzielonej żadnymi ścianami przedziałowymi i posiada dachy na drewnianych wiązaniach. Pożar w danym przypadku przybrać może olbrzymie rozmiary, poważnie ponadto zagrażając magazynom sąsiednim. Należy dodać, że magazyn ten został zbudowany niedawno, bo przed niespełna 10 laty.

We wszystkich przytoczonych przypadkach nie brano wcale pod uwagę charakterystyki pożarowej danych obiektów, co może się fatalnie zemścić w przyszłości. Dlatego też owej charakterystyce pożarowej należy poświęcić nieco miejsca.

Dopóki nie ma odpowiednich rozporządzeń, nakazujących stosowanie tej czy innej konstrukcji, musimy przy wyborze jej uciekać się do istniejących w tym zakresie przepisów zagranicznych lub do opinii rzeczoznawców.

Najprostszą metodą dla określenia stopnia zagrożenia danego pomieszczenia jest posiłkowanie się tabelką amerykańską, charakteryzującą czas spalania się średnio palnego materiału.

Ilość materiału kg/m kw	*Przypuszczalny czas trwania ognia o temperaturze do 1000° godz.*	*Całkowity czas spalania godz.*
50	1	3
75	1,5	4
100	2	5
200	4	8

W tabelce tej uwzględnione zostały dwa ważne czynniki: temperatura i czas trwania pożaru, obliczone zresztą z pewnym zapasem, bo nie biorąc pod uwagę działania straży pożarnej, które czas spalania może znacznie zmniejszyć. Znając wytrzymałość ogniową konstrukcji, to jest jak długo wytrzyma ona działanie pożaru, możemy już do pewnego stopnia przekonać się, czy podoła ona warunkom przeciwpożarowym, jakie na nią nakładamy. Sposób ten, wychodzący z ilości palnego materiału, złożonego na m. kw. danego pomieszczenia, jakkolwiek jest nieco prymitywny, lepszy jest wszakże od stosowania konstrukcji według własnego „widzimisię".

Inne przepisy starają się przeprowadzić klasyfikację budowli według ich wytrzymałości ogniowej, dzieląc je na klasy (przepisy francuskie), na stopnie (przepisy angielskie i amerykańskie) lub określając kategorie konstrukcyj odpowiednimi nazwami (przepisy niemieckie). Z tych wszystkich przepisów na uwagę zasługują niemieckie, gdyż w wielu przypadkach posiłkujemy się ustawodawstwem niemieckim przy tworzeniu norm polskich.

Przepisy pruskie (*Preussiches Feuerpolizeirecht, Fischer und Mahly. Berlin 1928*) dzielą budowle na ogniotrwałe (*feuerbeständig*) i ognioodporne (*feuerhemmend*). Różnica pomiędzy tymi kategoriami polega na przeciągu czasu, w którym konstrukcja nie traci swej wytrzymałości, pracując jeszcze według swego przeznaczenia. Czas ten dla konstrukcyj „ogniotrwałych" wynosi 1½ godziny, dla konstrukcyj zaś „ognioodpornych" — ½ godziny. Zależnie więc od przeznaczenia budynku i charakteru danego zakładu przemysłowego, zakładu użyteczności publicznej, czy składu towarów, przepisy pruskie nakazują stosowanie konstrukcji „ogniotrwałej" lub dozwalają na zastosowanie tylko konstrukcji „ognioodpornej".

Pomimo podania szeregu przykładów na budowle „ogniotrwałe" i „ognioodporne", uważam, że przepisy niemieckie są zbyt sztywne dla naszego bardzo zróżniczkowanego przemysłu. Dlatego też pozwolę sobie podać w tym miejscu swoją klasyfikację budowli, obejmującą w skrócie mniej więcej wszystkie najczęściej spotyka-

ne konstrukcje Zamiast różniczkować konstrukcje na ogniotrwałe i ognioodporne (wszelkie definicje są zawsze trudne i zwykle niezupełne), dzielę konstrukcje budowlane na następujące grupy:

Grupa I. Stropy, dachy i słupy (ramy) żelbetowe lub z częściami stalowymi osłoniętymi (wyprawa 3 cm na siatce, beton, cegły fasonowe itp. osłony).

Grupa II. Stropy, dachy i słupy, wykonane wyłącznie z materiałów niepalnych z zastosowaniem żelaza kształtowego do konstrukcji nośnej (stropy Kleina, Akermana, Isteg i podobne, sklepienia na belkach stalowych, dachy na wiązarach stalowych) z częściami stalowymi nieosłoniętymi lub osłoniętymi słabo.

Grupa III. Konstrukcje drewniane ścian, stropów i dachów, zabezpieczone osłonami (heraklit i podobne, wyprawa na siatce, cegła).

Grupa IV. Konstrukcje drewniane stale impregnowane na ogień środkami chemicznymi.

Grupa V. Konstrukcje drewniane ze zwykłym tynkiem, malowane lub bez żadnych zabezpieczeń.

Na podstawie tej klasyfikacji określamy najpierw przypuszczalną intensywność pożaru przy spalaniu się materiałów, znajdujących się w naszym obiekcie, biorąc również pod uwagę ich ilość. Tam, gdzie przewidujemy powstanie silnego pożaru, trudnego do ugaszenia w krótkim czasie, a więc w różnych zakładach przemysłowych, obrabiających większe ilości materiałów łatwopalnych, będziemy musieli wybrać konstrukcję grupy I-ej, jeżeli tylko zechcemy być w zgodzie z wymogami przeciwpożarowymi. Tam zaś, gdzie nie przewidujemy rozwinięcia się większego ognia wskutek użycia przeważnie materiałów niepalnych, możemy operować swobodnie w II-ej grupie konstrukcyj lub stosować konstrukcje, zaliczone do grupy III-ej. Wybór pomiędzy tymi dwiema grupami uzależniony jest od możliwości zastosowania i konserwacji osłon drewna, odpowiadających grupie III-ej.

Konstrukcje grupy V-tej stosowane być mogą tylko w trzeciorzędnych budynkach przemysłowych lub w domach mieszkalnych, o ile względy OPL nie przemówią za zastosowaniem innej grupy konstrukcji.

Klasyfikacja podana przeze mnie wynikła na zasadzie własnych obserwacyj nad szeregiem konstrukcyj po pożarze. Będzie ją można jeszcze sprawdzić po metodycznych badaniach laboratoryjnych, do jakich zabiera się ostatnio Polski Związek Inżynierów Budowlanych.

Czasem zakład przemysłowy składa się z kilku części o różnych charakterystykach pożarowych. Powstaje wówczas druga ważna kwestia: o d d z i e l e n i a o g n i o w e g o t y c h c z ę ś c i o d s i e b i e, względnie przeprowadzenia podziału obiektu na kilka części, ogniowo od siebie niezależnych.

Osiąga się to bądź przez zastosowanie ogniomurów, bądź też pasów bezpieczeństwa.

Niestety i te wymagania są w wielu wypadkach nieuwzględniane lub wypaczane. Ogniomury zastępowane są zwykłymi ścianami przedziałowymi z wieloma otworami zupełnie niezabezpieczonymi lub zaopatrzonymi w pseudozabezpieczenia. Grubość tych ścian przedziałowych wynosi często pół cegły, to też przy tej grubości nie rzadkie są wypadki zawalenia się ich podczas pożarów. Przez niezabezpieczone otwory przebija się w krótkim czasie ogień i dym, a powstanie przeciągów, wskutek różnicy temperatury sprzyja jeszcze przeniesieniu się pożaru z jednej części na drugą. W tym przypadku wina spada na brak przepisów, dotyczących ogniomurów w zakładach przemysłowych, o których głucho zupełnie w Państwowej Ustawie Budowlanej. Przepisy ubezpieczeniowe wchodzą w życie dopiero po ubezpieczeniu danego obiektu, a więc — po jego wykonaniu i często trudno jest przemysłowcowi zastosować się do nich. Przykładem tego może służyć fakt wielkiego pożaru jednego z największych naszych młynów, gdzie, dzięki nieodpowiedniemu oddzieleniu ogniomurami jednej części od drugiej, cały olbrzymi blok siedmiopiętrowy spalił się niemal doszczętnie.

I rzeczywiście — mało jest u nas dobrze wykonanych ogniomurów, takich jak na zdjęciu 3-cim, gdzie dość silny pożar w jednej części, dzięki ogniomurowi, nie przeniósł się na część sąsiednią.

Zabezpieczenie otworów koniecznych w ogniomurach posiada zwykle poważne braki. Na ogół uważa się, że jeżeli w otworze drzwiowym założymy drzwi stalowe lub obijemy blachą z jednej strony drzwi drewniane, to uzyskamy niezawodną tamę dla ognia. W praktyce dopiero okazuje się, jak te tamy przenoszą doskonale zarówno ogień, jak i dym. Tymczasem właściwą zaporę dla ognia stanowić mogą jedynie drzwi specjalne, odpowiednio wykonane, nigdy jednak stalowe lecz złożone z kilku części, z których przynajmniej jedna musi być wykonana z materiału o złym przewodnictwie cieplnym. Szerzej nieco o wadach ogniomurów mówiłem w artykule „Zagadnienie wyjść z pomieszczeń przemysłowych". Przegl. Bezp. Pracy Nr 3/4 z r. 1937.

Podobnie jak ogniomury — pasy bezpieczeństwa pozostawiają wiele do życzenia.

Często zastawia się je różnymi materiałami palnymi lub zabudowuje budynkami, o konstrukcji nie zawsze niepalnej nie bacząc na to, że pasy wolnej przestrzeni stanowią w wielu przypadkach przegrody pożarowe więcej skuteczne niż ogniomury. Najlepiej pod względem pożarowym dokonanym rozwiązaniem będzie rozmieszczenie parterowych budynków fabrycznych na dużej przestrzeni, oddzielonych od siebie pasami niezabudowanymi i niczym niezałożonymi.

I tu, podobnie jak przy określaniu potrzeby postawienia ogniomurów, musimy liczyć się z warunkami, jakie zapanować mogą w czasie pożaru, czyli określić musimy pewne parametry, wpływające na konieczność oddalenia jednego budynku od drugiego na odpowiednią odległość. Parametrami takimi będą: wysokość budynków i ich rozpiętość, ilość otworów w ścianach naprzemianległych, pokrycie dachów, konstrukcja ścian i — najważniejszy — przeznaczenie budynków oddzielanych od siebie oraz ilości maksymalne materiałów łatwopalnych, włączywszy w to i materiały budowlane drewniane w konstrukcji.

Orientacyjne odległości w tych przypadkach są dwie: 10 m dla budynków parterowych murowanych i 15 m dla budynków jedno- lub wielo piętrowych.

Trzecią zasadniczą sprawą w budownictwie jest u z b r o j e n i e b u d o w l i w r ó ż n e ś r o d k i g a ś n i c z e i ś r o d k i p o m o c n i c z e d l a s t r a ż y p o ż a r n y c h.

Jak wiadomo, środków tych na rynku jest bardzo wiele. Przeważnie oparte one są na zasadniczym środku

gaśniczym, choć nie uniwersalnym, jakim jest woda. Aczkolwiek rozwój gaśniczych środków chemicznych jest bardzo duży, to jednak instalacje wodne będą miały zawsze palmę pierwszeństwa. Wyjątek stanowić będzie gaszenie płynów łatwopalnych, różnych olejów, karbidu i celuloidu, dla których gaszenia potrzebne są specjalne środki chemiczne lub środki tłumiące.

Każdy więc zakład przemysłowy powinien być zaopatrzony w instalację hydrantów wodnych o średnicy nie mniejszej od 50 mm, dającą wodę pod ciśnieniem co najmniej 5 atm. Ten ostatni warunek dla hydrantów wewnętrznych może ulec zmniejszeniu, w żadnym jednak razie nie powinien być zmieniany dla hydrantów zewnętrznych, chyba że mamy w zakładzie przemysłowym motopompę lub autopompę, mogącą każdej chwili i w każdym punkcie fabryki powiększyć dostarczone ciśnienie wody.

Z większych stałych instalacyj chemicznych wymienimy: instalacje na dwutlenek węgla lub na pianę (powietrzną lub chemiczną), opisane obszerniej w Nrze 3-4 Przeglądu Bezpieczeństwa Pracy z r. 1937 (inż. S. Czernielewski, Stałe instalacje gaśnicze).

Nadmienię, iż już w najbliższej przyszłości zostanie stworzona przy Wzorcowni Urządzeń Ochronnych i Zabezpieczeń przy M. T. i P. stała wystawa środków gaśniczych, stosowanych w przemyśle.

Środkami pomocniczymi dla straży pożarnych będą: schody zewnętrzne i włazy na dach, przewody próżne sięgające do dachu i inne, które należałoby omówić osobno.

Wreszcie jeszcze jedną zasadniczą sprawą w budownictwie przeciwpożarowym jest należyte wykonanie budowli i wszelkich zabezpieczeń. Stwierdzono, iż cały szereg budowli posiada zamiast wymaganego pięciokrotnego współczynnika pewności, zaledwie jednokrotny, co przy lada okazji spowodować może runięcie domu lub przynajmniej jego części. Oczywiście, że pożar, podczas którego powstają różne szkodliwe naprężenia, czasem bardzo poważne, z łatwością w tych warunkach naruszyć może budowlę.

Jakkolwiek dotyczy to głównie budowli starych, to jednak i nowsze budowle powinny być stale badane, czy nie zachodzą w ich posadowieniu jakieś oddziaływania ujemne, w postaci np. osiadania ich części, często znacznie zmniejszające współczynnik pewności. Ta okoliczność zwykle nie jest brana w rachubę.

Wszelkie ulepszenia w kierunku bezpieczeństwa pożarowego zakładu przemysłowego opłacają się w postaci niższych składek od ubezpieczenia ogniowego, które obejmować musi wszystkie zakłady przemysłowe. Zniżki te zależą oczywiście od rodzaju zainstalowanych środków gaśniczych, czy też od rodzaju przeróbek budowlanych, które określają rzeczoznawcy. Czasem sięgają one do 50% składki normalnej.

Ulepszenia te nie tylko opłacają się przemysłowcom, ale stanowić powinny również moralny ich obowiązek wobec zatrudnionych przez nich rzesz ludzkich, za których bezpieczeństwo, czy to w czasie normalnej pracy, czy też w chwili pożaru, są odpowiedzialni.

Wybuchy przy szlifowaniu elektronu

Zanim omówimy ostatnie zdobycze techniczne, dotyczące odkurzania szlifierni stopów magnezowych, pragniemy zaznaczyć, jak ważne są badania wszelkich okoliczności wypadków i jak bogate doświadczenia zdobywane są we wszelkich dziedzinach przemysłu przy sumiennym i skrupulatnym badaniu szczegółów i okoliczności, w jakich zachodziły charakterystyczne wypadki.

Następujący opis katastrofalnego wybuchu pyłu elektronowego (Elektron-stop magnezu) znajdujemy w czasopiśmie „Arbeitsschutz" (Nr 1, 1938).

W szlifierni, obrabiającej na specjalnych maszynach płyty miedziane i mosiężne do klisz galwanicznych drukarskich i zajmującej powierzchnię 12 × 30 mtr, zostały zainstalowane w wielkim zakładzie przemysłowym dwie nowe szlifierki. Szlifowanie odbywało się na tarczy, składającej się z 3 segmentów, pokrytych papierem szmerglowym, obracającej się w płaszczyźnie poziomej dokoła pionowego wrzeciona. Obrabiane płyty miedziane spoczywały przy tym na powierzchni stołu i przesuwały się wraz z nią w kierunku podłużnym, ruchem wahadłowym. Jako pomocniczy środek szlifierski używany był olej stearynowy i wazelinowy, nakładany ręcznie na obrabiane płyty. Ponieważ robotnicy uskarżali się na uciążliwe warunki pracy w środowisku drobnego pyłu metalowego — kierownictwo zainstalowało urządzenie wyciągowe, zaprojektowane i zmontowane przez najzupełniej kwalifikowaną firmę. Schemat urządzenia wyciągowego oraz niektóre jego wymiary pokazane są na rys. 1.

Pomiędzy głównym przewodem ssącym, a wentylatorem mieści się filtr workowy, podobny do filtru typu „Beta". Nagromadzony w nim kurz metalowy zostaje od czasu do czasu wytrząsany do dwóch zbiorników, mieszczących się u dołu. Szybkość powietrza w przewodzie wynosiła ok. 18 m/sek, a wydajność wyciągu 4.000 m^3/godz. W celu chwytania kurzu w miejscu jego powstawania mieściła się nad powierzchnią stołu dobrze dopasowana pokrywa ssąca, połączona giętkimi wężami metalowymi z górnym przewodem ssącym.

W ramach 4-ro letniego programu gospodarczego było przewidywane wydatne zmniejszenie zużycia miedzi i cynku do celów drukarskich i omawiane przedsiębiorstwo zdecydowało się przystąpić do szlifowania płyt elektronowych. W tym celu został opracowany projekt nowego działu fabrykacyjnego i przystąpiono do jego realizacji. W międzyczasie postanowiono przystąpić do wstępnych prób szlifowania elektronu na jednej ze wspomnianych nowych maszyn w istniejącej już szlifierni (maszyna A na rys. 1). Elektron użyty do tego celu zawierał: 97%magnezu, 2% aluminium i 1% cynku. Obróbka była prowadzona tak samo jak przy płytach miedzianych. Przy użyciu wymienionych wyżej smarów, kurz elektronu tworzył większe płatki, dające się łatwo rozcierać między palcami, jak tłuste ciasto. Jako środek bezpieczeństwa zarządzono regularne oczyszczanie filtru i osadnika po każdej zmianie robotników, przy czym i przewody rurowe były opukiwane w celu odbicia warstw kurzu, przylegającego do ich ścian.

Praca rozpoczęta w sierpniu trwała pomyślnie do 1.XII.1937 r., gdy pewnego dnia, na krótko przed przerwą obiadową, nastąpił gwałtowny wybuch filtru; przy tym cały filtr, część przewodów ssących, jak również część dachu ponad przewodami ssącymi zostały całkowicie zniszczone; wszystkie okna, jak również mocne szyby drutowane górnego oświetlenia i około 5 m^2 ściany obok filtru zostały wysadzone. Druga szlifierka (maszyna B) była wówczas używana do polerowania płyt miedzianych i nie była przyłączona do instalacji wyciągowej; przy tym w chwili wypadku maszyna ta nie była czynna.

Trzej robotnicy, śmiertelnie poszkodowani, byli zatrudnieni w chwili wybuchu przy warsztacie, ustawionym obok filtru.

Wszyscy poszkodowani zostali ciężko pokaleczeni kawałkami przewodów metalowych, odłamkami ścian i dachu oraz ciężko poparzeni płomieniem, który się wywiązał przy wybuchu. Bezpośrednio po wybuchu delegaci Związku Przemysłowców Metalowych oraz Państwowego Instytutu Techniczno - Chemicznego przystąpili do zbadania przyczyn wypadku.

Domniemany przebieg wydarzeń był następujący: przy maszynie szlifierskiej powstał zapłon. Rozżarzone lub palące się cząsteczki (pył metalu lub papier szmerglowy), porwane działaniem ssącym wyciągu trafiły do worków filtrowych i wznieciły płomień. Nader ożywione i szybkie spalanie się pyłu elektronowego, przy jednoczesnym znacznym wywiązywaniu się ciepła, wywołało silne prądy wirowe gazów; pył, przylegający do ścian worków filtrowych, został strącony (ogólna powierzchnia filtrów wynosiła 16 m²) i spłonął z hukiem w warunkach zbliżonych do eksplozji mieszanki wybuchowej. Według opinii Państwowego Instytutu Techniczno - Chemicznego skutki katastrofy nie przemawiałyby w tym przypadku za prawdziwym wybuchem, albowiem gdyby istotnie wywiązała się mieszanka wybuchowa z pyłu elektronowego i powietrza — siła detonacji byłaby znacznie większa i wywołała w związku z centralnym położeniem szlifierni wewnątrz zakładu przemysłowego daleko większe straty.

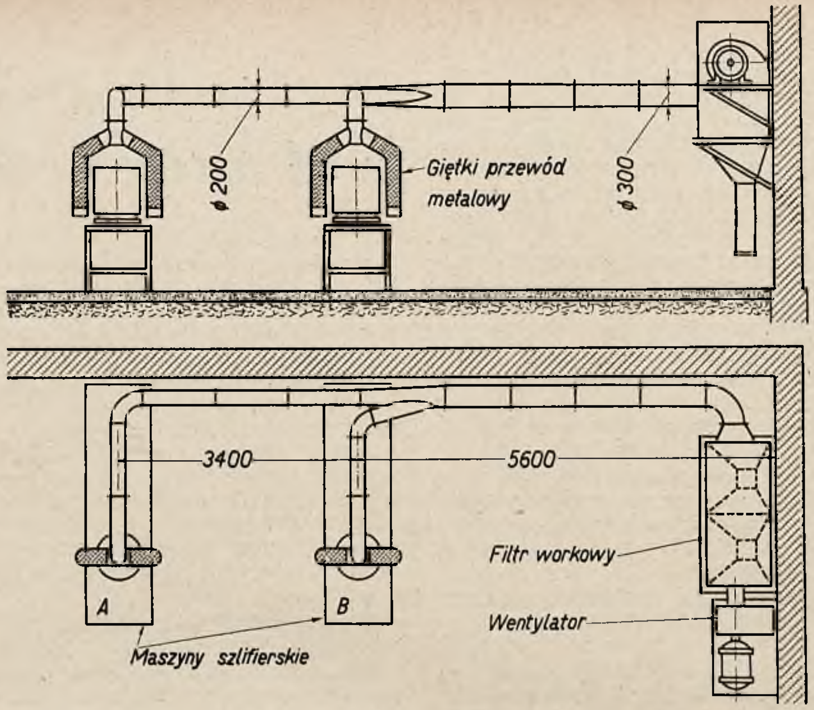
Za zapłonem od iskry przemawiają następujące możliwości. Wg opinii robotników zdarzył się już raz mały pożar przy samej maszynie, wywołany przez grat, pozostawiony na krawędziach płyt elektronowych po ich przerzynaniu na kawałki.

Druga możliwość powstania iskry łączy się z przypuszczeniem, że jeden z trzech segmentów szmerglowych mógł pęknąć podczas pracy i, rzucony siłą odśrodkową na inną część maszyny, mógł wzniecić iskrę; względnie, wyłamana część mogła wywołać na szlifowanej płycie znaczne rozgrzanie.

Istotnie, podczas badań ustalono, że jeden z segmentów szlifującej powierzchni był wyłamany i zaciśnięty pomiędzy sąsiednimi.

Sądząc z dobrego stanu pozostałych części maszyny, należy tu wykluczyć możliwość zniszczenia segmentu szlifierskiego podczas samego wybuchu. Wykluczono również ewentualność zapłonu od papierosa, albowiem pod tym względem były zarządzone ostre rygory, ściśle przestrzegane.

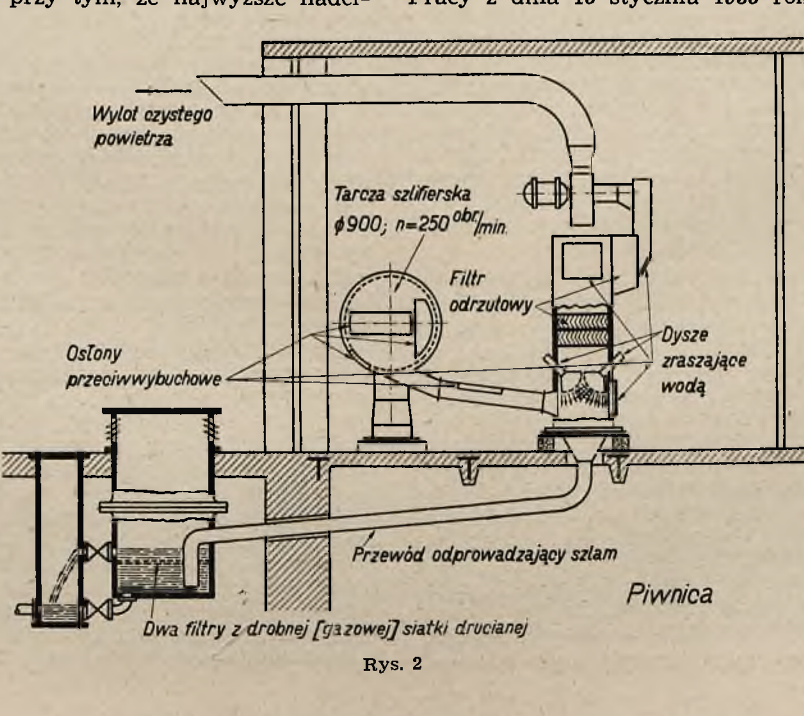
Instytut Techniczno - Chemiczny zajął się zbadaniem możliwości samozapłonu pyłu elektronowego w połączeniu z używanymi w tej wytwórni smarami. Na pytanie, czy podczas pracy nie wytworzyła się w przewodzie ssącym mieszanka wybuchowa, — przeprowadzone obliczenia dały odpowiedź negatywną. Sądząc bowiem z największej ilości pyłu powstającego przy szlifowaniu, jak również z szybkości i ilości przepływającego powietrza — dolna granica wybuchowości mieszanki pyłu elektronowego nie została osiągnięta. Według ostatnich danych Instytutu granica ta odpowiada 30 mg elektronu na 1 l objętości, jest jednak w wysokim stopniu uzależniona od miałkości pyłu. Gruby pył, otrzymany np. przy obróbce odlewów elektronowych na tarczach o dużym ziarnie, jest mniej zdolny do tworzenia mieszanki wybuchowej. Należy tu zwrócić uwagę, że wybuchy pyłu elektronowego mogą być porównywane w pewnym przybliżeniu z wybuchami pyłu aluminiowego, co do których są już nagromadzone dostateczne dane doświadczalne. Tak np., jeżeli chodzi o wielkość nadciśnienia, wywiązującego się przy wybuchu pyłu aluminiowego, to wynosi ono około 11,6 kg/cm², przy średnicy ziarna pyłu 0,3 mikrona. Ciekawe jest przy tym, że najwyższe nadciśnienia przy wybuchach mieszanek gazowych są znacznie mniejsze: przy wybuchu mieszanki gazu świetlnego i powietrza ciśnienie wynosi 6,3 kg/cm²; przy wybuchu mieszanki par benzyny i powietrza — 7,5 kg/cm²; przy wybuchu gazu piorunującego (tlen-wodór) — 9,7 kg/cm².



Rys. 1

Należy się spodziewać, że analogiczne liczby w odniesieniu do pyłu elektronowego zostaną niebawem ustalone.

Sądząc z licznych zapytań, które wpłynęły do Inspekcji Pracy w Berlinie wkrótce po ogłoszeniu omawianego wypadku w prasie — nie wszystkie zakłady pracy posiadały wytyczne, dotyczące obróbki elektronu, nawet zakłady, obrabiające elektron od dłuższego czasu. Wytyczne takie zostały opracowane przez Związek Niemieckich Zrzeszeń Zawodowych i w Rozporządzeniu Ministra Pracy z dnia 15 stycznia 1935 roku



Rys. 2

zostały podane do wiadomości urzędników nadzoru przemysłowego. W międzyczasie w rozporządzeniu tym zastąpiono „elektron" przez „stopy magnezowe" i jednocześnie zakazano ich szlifowania na tarczach, używanych do obróbki żelaza, ze względu na znaczne wytwarzanie się iskier. W wymienionych wytycznych cytowane są wyłącznie środki ochronne podczas szlifowania elektronu na mokro przy użyciu nafty i wody oraz przy szlifowaniu na sucho. W opisanym przypadku używano gęstych smarów, tym nie mniej należałoby raczej zaliczyć tę obróbkę do techniki szlifowania „na mokro".

Powstaje jednak pytanie, czy tego rodzaju pył metalowy, przesycony olejem, da się bezpiecznie i bez zarzutu strącić i osadzać strumieniem wody bieżącej.

Niewątpliwie rozmiary katastrofy nie byłyby tak znaczne, gdyby w omówionych warunkach instalacja wyciągowa nie posiadała filtru.

Niezwłocznie po wypadku władze zarządziły w firmach trudniących się analogiczną obróbką płyt elektronowych rewizję istniejących urządzeń i metod pracy pod względem bezpieczeństwa, a w szeregu zakładów obróbka została wstrzymana.

Sporo zakładów przemysłowych wkrótce po wypadku zwróciło się do Inspekcji Pracy w Berlinie z prośbą o oględziny posiadanych urządzeń; okazało się przy tym, że o wielu zakładach obrabiających elektron Inspekcja Pracy nie była poinformowana.

Zakłady przemysłowe oraz organy nadzorcze, odpowiedzialne za życie i zdrowie zatrudnionych pracowników powitałyby niewątpliwie z dużą ulgą ścisłe i jednoznaczne przepisy bezpieczeństwa, obowiązujące przy obróbce stopów magnezowych.

Ministerstwo Pracy w Niemczech przewiduje wydanie odpowiednich przepisów analogicznie do przepisów dotyczących obchodzenia się z acetylenem, celuloidem itd.

Ponieważ mamy dotychczas mało danych w piśmiennictwie fachowym o metodach bezpiecznej obróbki stopów magnezowych, zwracamy przeto uwagę na instalację wyciągową, zilustrowaną na rys. 2, wykonaną przez znaną firmę światową A. E. G. w dwóch fabrykach z przeznaczeniem do suchego szlifowania elektronu. Urządzenie to okazało się celowe i pracuje sprawnie.

Należy w nim zwrócić uwagę na wyjątkowo krótki, prosty przewód ssący, zmontowany ze znacznym spadkiem. Jeszcze bardziej celowe byłoby niewątpliwie ustawienie urządzenia wyciągowego w osobnym pomieszczeniu, sąsiadującym ze szlifierką. Nieodzownym warunkiem w pełni bezpiecznej pracy i nienagannego funkcjonowania tego urządzenia jest obfite zraszanie wodą zassanego pyłu, albowiem pył, lekko tylko zwilżony, jest skłonny do samozapłonu, co zostało już niejednokrotnie potwierdzone doświadczeniem praktycznym w zakładach przemysłowych.

Osiedla robotnicze w Lasach Państwowych

W żadnej gałęzi przemysłu warunki mieszkaniowe robotników nie były tak złe, jak w przemyśle drzewnym, który może najwięcej ucierpiał w latach dekoniunktury i stojąc przed groźbą stałego deficytu nie mógł przyczynić się do poprawy bytu robotnika. Dotychczasowa poprawa sytuacji na rynku drzewnym powinna być wyzyskana należycie dla budowy, w możliwie szybkim tempie, domów dla robotników, zatrudnionych w przemyśle drzewnym, co pozwoli na zaspokojenie wzrastających od szeregu lat potrzeb w tej dziedzinie.

We wszystkich 45 zakładach przemysłu drzewnego Lasów Państwowych warunki mieszkaniowe robotników pozostawiają również jeszcze wiele do życzenia, choć w nieco mniejszym stopniu, niż w prywatnych zakładach.

W roku 1936 przy zakładach przemysłowych Lasów Państwowych robotnicy korzystali z około 900 mieszkań, stanowiących własność Skarbu Państwa; znaczna część domów jednak nie była od lat remontowana, część domów nadawała się do rozbiórki, wreszcie, co najważniejsze, ilość istniejących mieszkań robotniczych była niewspółmiernie mała w stosunku do istotnych potrzeb — około 15 tys. robotników.

W najlepszej stosunkowo sytuacji były zakłady drzewne w Hajnówce, przy których zbudowano kilka większych kolonij robotniczych, częściowo dzięki wydatnemu współdziałaniu Towarzystwa Osiedli Robotniczych, które ostatnio przydzieliło fundusze na budowę 90 mieszkań spółdzielczych w 45 domach (zaznaczyć należy, że T. O. R. przyczynił się również finansowo do wybudowania wzorowego osiedla przy „Pagecie" w Gdyni).

W znacznej większości zakładów przemysłowych L. P. robotnicy w roku 1936 nie posiadali mieszkań służbowych i płacili niejednokrotnie bardzo wysokie komorne za ciasne i niehigieniczne mieszkania.

W początku r. 1937 zaprojektowano budowę nowych domów robotniczych częściowo z kredytów T. O. R., częściowo zaś z kredytów własnych L. P. — łącznie na przeszło ½ miln. złotych.

W r. 1937 ustalono plan inwestycyjny w zakresie budownictwa robotniczego w zakładach przemysłowych L. P. Projekt objął budowę 4-rodzinnych (8-mio izbowych) domów mieszkalnych z budynkami gospodarczymi i ogródkami.

Ogółem w roku 1936/37 wybudowano 134 domy (4-rodzinne), 15 jadalni-poczekalni, 5 świetlic oraz rozpoczęto budowę 13 ambulatoriów, 2 domów ludowych, 3 magazynów aprowizacyjnych i 2 przedszkoli.

Dążeniem Dyrekcji Naczelnej L. P. jest, aby łącznie z akcją inwestycyjno-budowlaną uspołecznić zatrudnionych robotników; chodzi nie tylko o wybudowanie domów i urządzeń, lecz i o wypełnienie ich właściwą treścią. Prawidłowe prowadzenie akcji społecznej przyczyni się między innymi do estetycznego urządzenia wnętrz, racjonalnego użytkowania mieszkań, budynków gospodarczych i ogródków, przestrzegania higieny itp. W większych osiedlach mieszkalnych tworzone są zarządy osiedli, złożone z robotników, które spełniają podobną rolę, jak przedstawicielstwa robotnicze w zakładach przemysłowych. Zarządy te reprezentują interesy mieszkańców osiedli, dbają o czystość i higienę osiedla i wnętrz mieszkaniowych, biorą udział w przydziale nowych mieszkań, dbają o ogródki i zieleńce, a wreszcie — kierują zespołowym zaspokojeniem potrzeb lokalnych całego osiedla.

Tego rodzaju samorząd powinien dać poważne wyniki, przyczyniając się do utworzenia zwartej grupy społecznej w osiedlu.

Dla uzupełnienia całokształtu budownictwa mieszkaniowego ważna jest sprawa wnętrz mieszkaniowych. Poza urządzaniem konkursów higieny mieszkaniowej Administracja Lasów Państwowych wprowadza zasadę oddawania robotnikom nowego umeblowania w nowym mieszkaniu.

Tak np. w Hajnówce nowe umeblowanie mieszkania robotniczego, 2-izbowego (pokój i kuchnia) składa się z następujących sprzętów — w pokoju: 2 łóżka, szafa, stół, ława-łóżko (z poręczami), 4 krzesła; w kuchni: ława-łóżko, szafa-komoda i 2 krzesła. Całość umeblowania sporządzona na miejscu według wzorcowych rysunków kosztuje ok. 130 zł, spłacanych po 5 zł miesięcznie.

Akcja budownictwa robotniczego kontynuowana będzie w najbliższych 3-ch latach. W ten sposób do r. 1940 wszystkie stałe zakłady przemysłowe L. P. posiadałyby osiedla mieszkaniowe i niezbędne urządzenia społeczne. Tak więc przewidziano:

w roku 1938 budowę 608 mieszkań robotniczych za sumę zł 2.432.000;

w roku 1939 budowę 608 mieszkań robotniczych za sumę zł 2.432.000;

w roku 1940 budowę 608 mieszkań robotniczych za sumę zł 2.432.000;

Objęte powyższym planem wydatki na budownictwo robotnicze pokryte będą całkowicie z kredytów Lasów Państwowych; prócz tego projektuje się budowę 2 — 3 osiedli robotniczych rocznie przy współudziale T. O. R.

Plan inwestycji robotniczych jest jedną ze składowych części ogólnego planu akcji społeczno-robotniczej, podjętej w końcu 1936 r. przez Dyrekcję Naczelną Lasów Państwowych.

Z działalności Sekcji Bezpieczeństwa Pracy Zakładu Ubezpieczeń Społecznych

□□□ Rozstrzygnięcie konkursu na broszury propagandowo - instrukcyjne z zakresu eksploatacji lasów

W marcu ub. r. stała Komisji Porozumiewawcza Bezp. Pracy w Leśnictwie ogłosiła konkurs na 3 broszury dla niższego personelu nadzorującego i robotników na nast. tematy: cięcie lasu, wyróbka drewna, transport drewna okrągłego. Na pierwszy z tych tematów nadesłano 3 prace, na drugi 1. Rozstrzygnięcie konkursu nastąpiło w dn. 3.XII. 1937 r. W skład sądu wchodzili pp.: inż. W. Kulczycki, inż. St. Ihnatowicz, J. Kłuźniak i inż. T. Pałkański. Za odpowiadającą warunkom konkursu uznano tylko jedną pracę z zakresu cięcia lasu i autora jej, inż. Z. Wilusza wyróżniono III nagrodą.

□□□ Brak zrozumienia własnego interesu

W trakcie wizytacji jednego z zakładów pracy inspektor bezpieczeństwa pracy ZUS'u stwierdził fakt zgoła niezwykły. Oto wizytowany zakład, który od r. 1936 prowadził akcję bezpieczeństwa — przerwał ją najzupełniej nieoczekiwanie. To posunięcie było tym bardziej niezrozumiałe, że akcja zapobiegawcza na terenie firmy stanęła poprzednio na wysokim poziomie, wobec czego obniżono wysokość stawki ubezpieczenia wypadkowego o 3500 złotych rocznie.

Wyniki zaniechania akcji bezpieczeństwa nie dały przedsiębiorcom długo na siebie czekać.

I tak wobec 0 wypadków zakażenia rany w okresie akcji profilaktycznej — w ostatnim półroczu, w trakcie którego akcja już była poniechana — wypadków zakażenia rany zdarzyło się aż trzy. Spowodowały one kilkutygodniowe przerwy pracy poszkodowanych robotników. Co gorsze — gdy w pierwszym okresie nie było żadnego wypadku śmiertelnego — to w owym fatalnym półroczu miał miejsce jeden wypadek z wynikiem śmiertelnym, drugi zaś — upadek z drabiny na dachu wskutek załamania się szczebla — wyjątkowym trafem, zakończył się tylko potłuczeniem.

Jednocześnie okazało się, że maszyny w ogóle, a zwłaszcza maszyny do obróbki drzewa, nie były dostatecznie zabezpieczone. Na terenie zakładu całkowicie ustała jakakolwiek propaganda na rzecz bezpieczeństwa pracy. Kierownicy działów nie zdradzali większego zainteresowania akcją zapobiegawczą.

Wobec takiego całkowitego załamania się akcji bezpieczeństwa pracy i jego fatalnych rezultatów — ZUS zmuszony był cofnąć udzieloną firmie zniżkę stawki ubezpieczenia od wypadków.

Inż. S. D. Insp. b. p. ZUS

Nieostrożność robotnika, jako pozorna przyczyna wypadku

Zarządzenia, mające na celu przeciwdziałanie powtarzaniu się wypadków, które już raz zdarzyły się na terenie zakładu pracy, mogą być wydane dopiero po zanalizowaniu przyczyn i okoliczności, które wywołały wypadek. Od należytego ustalenia przyczyny zależeć będzie celowość i skuteczność wydanych zarządzeń.

Jak w praktyce przedstawia się ustalanie przez kierownictwo zakładów pracy przyczyn wypadków?

W opisach wypadków, nadsyłanych przez zakłady pracy, szczególnie uderza wysoka stosunkowo liczba wypadków, przypisywana nieostrożności robotnika, mimo że opis wypadku często wyraźnie wskazuje na istnienie innych, właściwych przyczyn wypadku, polegających na braku osłon lub nieracjonalnej organizacji pracy.

Czym wytłumaczyć tę skłonność kierowników zakładów, znających przecież dokładnie swój warsztat i wszystkie wykonane w nim prace, do przypisywania wypadków nieostrożności robotnika?

Często niewątpliwie wchodzi tu w grę dążność, może podświadoma, do zrzucenia z siebie winy za zaszły wypadek i przerzucenia jej na pracownika. Dużą rolę gra również fakt, że nieraz kierownictwo nie zdaje sobie sprawy z możliwości zastosowania zabezpieczeń technicznych i ich konstrukcji, wreszcie, że nie docenia wartości racjonalnej organizacji pracy.

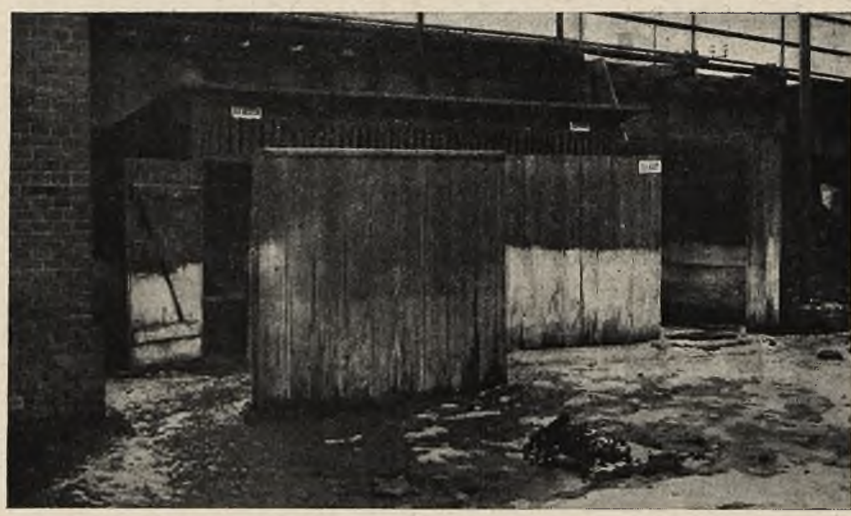
Dalszym momentem, powodującym tak często spotykane niewłaściwe podawanie jako przyczyny wypadku — nieostrożności robotnika, jest przyzwyczajenie kierownictwa do pewnego sposobu wykonywania pracy, czy stanu maszyny. Stan taki uważany jest za normalny, natomiast wypadek, za zjawisko nadzwyczajne, przypisywane nieostrożności robotnika, zwłaszcza jeżeli uprzednio przez szereg lat wykonywał on tę samą czynność, nie ulegając poważniejszym wypadkom. Do takiego rodzaju oceny przyczyny wypadku i stanu urządzeń przyczynia się w dużej mierze wprawa robotnika w wykonywaniu danej czynności. Jeżeli robotnik przez dłuższy czas wykonywa tę samą pracę, przy której ruchy są mało skomplikowane, dochodzi do dużej wprawy, ruchy jego stają się automatyczne i pewne przez co praca jego robi wrażenie zupełnie bezpiecznej.

Robotnik pracujący stale przy podłużnym cięciu krótkiego materiału drzewnego na niezabezpieczonej lub niewłaściwie zabezpieczonej pile tarczowej w miarę uzyskiwania wprawy wykonuje tę czynność coraz szybciej, ale zarazem coraz ryzykowniej. Odrzuca używane początkowo, najczęściej bardzo prymitywnie, przez siebie samego wykonane, przyrządy pomocnicze do posuwania materiału, a ręka jego z dużą szybkością zbliża się tuż do zębów tarczy. Mimo oczywistego i stale grożącego niebezpieczeństwa, mimo że najdrobniejsze uchybienie lub nieuwaga wystarczą, by ręka dostała się na zęby tarczy, dzięki wprawie w wykonaniu danej czynności i pewności ruchów, praca wydawać sę może zupełnie bezpieczną.

Robotnicy sztaplujący fryzy podają często materiał przez podrzut na znaczną, bo do 3 — 4 m, dochodzącą wysokość. Kiedy obserwujemy tę pracę, wykonywaną zazwyczaj z dużą zręcznością, może nawet nie przyjść na myśl, że stojący na dole robotnik podający fryzy narażony jest na duże niebezpieczeństwo. Złożone razem, zwykle po pięć, ciężkie fryzy dębowe, wyrzucone pozornie bez wysiłku, dochodzą ściśle na oznaczoną wysokość przy czym nie tylko, że nie ulegają rozrzuceniu, ale nie następuje nawet najmniejsze przesunięcie fryzów względem siebie. Fryzy chwytane są przez robotnika stojącego na sztaplu, w chwili gdy utraciły szybkość, ruchem powolnym i pewnym. Czynność ta robi wrażenie łatwej i zupełnie bezpiecznej, a jednak jeżeli przy pracy tej niema wypadku, to jedynie dzięki wyjątkowej wprawie i zręczności robotników.

W obu opisanych przypadkach wystarczy niespodziane odwrócenie uwagi robotnika w innym kierunku, zdenerwowanie, przygnębienie lub osłabienie fizyczne, czy nadmierne znużenie pracą, by automatyczność jego ruchów uległa zaburzeniu, powodując wypadek. Inspektor bezpieczeństwa pracy, zwracając uwagę na tego rodzaju źródła niebezpieczeństwa, spotyka się często ze szczerym zdziwieniem kierownika zakładu, któremu dana praca wydawała się dotychczas zupełnie bezpieczna, mimo iż zanotował już szereg wypadków przy jej wykonywaniu, które przypisywał nieostrożności robotników. W istocie jednak w tych warunkach wypadek nie jest wywołany przez nieostrożność, lecz jest konsekwencją sposobu wykonywania pracy i wcześniej, czy później powstać musi, odsuwanie zaś tego momentu jest wyłącznie zasługą robotnika. Nie akrobacja i żonglerka mogą być zaliczane do niezbędnych kwalifikacyj robotnika, lecz ustawiczne skupienie uwagi i niezachwiana równowaga duchowa, natomiast za obowiązek pracodawcy uznać należy takie zorganizowanie pracy i takie urządzenie warsztatu pracy, aby pracownik zapewnione miał maksimum bezpieczeństwa, bez względu na jego chwilowy stan psychiczny.

Inż. K. S. Insp. b. p. Z. U. S.







Zdjęcia z terenu Zakładów Hutniczych „Giesche" S. A.

Organizacja przeciwwypadkowa w Zakładach Hutniczych „Giesche" S. A. w Szopienicach

Do organizacji do walki z wypadkami przy pracy w Zakładach Hutniczych Sp. Akc. Giesche w Szopienicach przystąpiono w r. 1934. Nad realizowaniem tej akcji czuwa obecnie biuro bezpieczeństwa pracy, na którego czele stoi p. dr St. Micewicz. Z uwagi na rozrzucenie zakładów na wielkiej przestrzeni — tereny działania rozdzielono pomiędzy 3 referentów. Każdy wypadek badany jest od razu na miejscu; niezależnie od tego podlegają one omówieniu na specjalnych konferencjach, stale prowadzonych przez biuro b. p., w wyniku dyskusji ustala się środki zapobiegawcze. W grudniu 1936 zaprowadzono skrzynkę pomysłów. Do chwili obecnej wpłynęło od robotników i urządników 20 wniosków, z których 11 wyróżniono i wynagrodzono (po 25 zł). Ponadto utworzono „fundusz bezpieczeństwa pracy", na który zakłady łożą po 2 zł w stosunku rocznym na każdego zatrudnionego robotnika. Fundusz ten przeznaczony jest do rozdziału pomiędzy robotników, którzy pod względem bezpieczeństwa pełnią swe czynności wzorowo, uchronili inne osoby od wypadków lub przyczynili się do podniesienia stanu bezpieczeństwa. Pomoc sanitarna postawiona jest wzorowo (apteczki przy bramach i w większych oddziałach, dyżury sanitariuszów oraz auta). Propaganda i uświadomienie robotników prowadzi się przy pomocy wydawnictw I. S. S. W przypadkach specjalnych wydawane są ulotki (ołowica) opracowywane przez biuro b. p. lub Ligę do walki z wypadkami Ziemi Śląskiej. Lekarz i inżynierowie bezp. prowadzą systematyczne wykłady (w ciągu ostatnich 2 lat 25 wykładów). W dziedzinie racjonalizacji produkcji wprowadzono szereg udoskonaleń (np. transport substancyj miałkich w nowej fabryce tlenków ołowiu w zamkniętych transporterach, znajdujących się pod działaniem exhaustora. Ściany pokryte są kaflami łatwo zmywalnymi, robotnicy pracują w maskach ochronnych. W dziedzinie urządzeń sanitarnych postęp ilustrują fotografie obok, z których pierwsza od góry obrazuje stan z przed kilku lat; w hucie ołowiu wybudowano kąpielisko na 210 osób. Zakłady zaopatrują robotników w odzież i obuwie, rękawice, dostarczają bezpłatnie mleka i kawy. W zakresie zapobiegania ołowicy — stałe badania lekarskie. Przy przyjmowaniu ludzi do pracy przestrzegane są normy stanu fizycznego. Wprowadzono przymus stosowania środków higieny osobistej—mycie twarzy, rąk, płukanie ust przed posiłkiem, ubierania białych płaszczy w jadalni, stosowania kąpieli.

Z. P. insp. b. p. Z. U. S.

SPROSTOWANIE W Nr 2 P. B. P. na str 44 do 3-ciej wzmianki wkradł się błąd, który niniejszym prostujemy — liczba robotników wynosi nie 12 000 a 1 200.

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

□□□ Komunikat Wzorcowni Urządzeń Ochronnych i Poradni Bezpieczeństwa Pracy przy Muzeum Techniki i Przemysłu w Warszawie

Warsztat Wzorcowni staje się ośrodkiem coraz szerszego zainteresowania sfer technicznych i przemysłowych, czego dowodem coraz liczniejsze wycieczki, zwiedzające dział zabezpieczonych maszyn, ochron osobistych oraz inne działy nie mniej interesujące z zakresu techniki bezpieczeństwa i higieny pracy. W miesiącu lutym odwiedziło Wzorcownię kilkadziesiąt osób, interesujących się sprawami z tej dziedziny.

W dniach 3, 4 i 5-go lutego rb. odbył się pierwszy trzydniowy kurs instruktorski z zakresu montażu i obsługi urządzeń typu szwajcarskiego do piły tarczowej dla inspektorów bezp. pracy przemysłu drzewnego z inicjatywy Rady Naczelnej Związku Przemysłowców Drzewnych. Kurs odbywał się pod kierunkiem p. inż. Kusznera oraz instruktora Wzorcowni w dziale maszyn do obróbki drewna, p. Fr. Kruszczyńskiego..

Uczestnicy kursu zapoznali się praktycznie z montażem osłony typu szwajcarskiego do piły tarczowej do podłużnego cięcia.

Dalsze kursy dla innych organizacyj oraz związków branżowych odbędą się w najbliższym czasie. Opłata za 10-godzinny kurs wynosi zł. 25 od osoby.

Wszelkich informacyj udziela Sekretariat Wzorcowni codziennie w godzinach od 8.30 — 15.30 w soboty do 14-ej, tel. 311-33.

— — — — — — — — —

W Stowarzyszeniu Inżynierów Mechaników Polskich odbyły się dn. 7.II. br. dwa odczyty, wygłoszone przez p. inż. A. Mazurkiewicza na temat „Wzorcownia i Poradnia Bezpieczeństwa Pracy" oraz p. inż. Z. Puławskiego na temat „Ochrona oczu w przemyśle".

P. inż. Mazurkiewicz mówił o powstaniu Wzorcowni, wspominając na wstępie o trudnościach, z jakimi instytucja ta musi walczyć, mając przed sobą do wykonania zadania bardzo rozległe i społecznie ważne, nie posiadając natomiast do wykończenia tych zadań odpowiednich warunków. Brak w Polsce fachowej literatury z dziedziny bezpieczeństwa pracy, brak pomocy technicznych, stacyj badawczych czy poradniczych, jak nie mniej trudności natury finansowej, należyty jej rozwój bardzo utrudniają. W czasie krótkiego istnienia Wzorcowni wiele z tych przeszkód już usunięto, przez nawiązanie współpracy z instytucjami krajowymi i zagranicznymi, przez dobór personelu technicznego, wreszcie przez stworzenie w samej Wzorcowni ośrodka inicjatywy technicznej, dzięki działalności którego wiele spraw ruszyło naprzód. Przykładem, dostatecznie ilustrującym ten stan rzeczy, jest fakt podjęcia w Polsce z inicjatywy Wzorcowni produkcji osłon ochronnych typu szwajcarskiego do piły tarczowej do podłużnego cięcia. Została już wyprodukowana pierwsza partia 100 osłon, które w najbliższym czasie zostaną rozesłane do warsztatów pracy. Dalsze partie osłon, w międzyczasie zostały już zamówione.

Po zapoznaniu słuchaczów z organizacją wewnętrzną Wzorcowni i wyjaśnieniu jej celów i zadań, jakie ma do spełnienia, p. inż. Mazurkiewicz zwrócił się w serdecznych słowach do władz SIMPU oraz wszystkich obecnych z prośbą, aby współpracowali z Wzorcownią i ażeby jak najliczniej ją odwiedzali.

P. inż. Z. Puławski stwierdził na wstępie, że najważniejszą dziedziną ochron osobistych jest ochrona oczu, a to dlatego, że urazy oczu są najniebezpieczniejsze i często prowadzą do kalectwa, do częściowej, a nawet zupełnej utraty wzroku. Urazy oczu spotyka się najczęściej w górnictwie i przy obróbce metali, należy przeto zabezpieczyć zarówno maszyny, jak i bezpośrednio oczy robotnika. Osłony oczu nie rozwiązują jednak całkowicie bezpieczeństwa przy pracy, gdyż osłony te nie zawsze są wykonane z takiego materiału i w tak dogodny sposób, ażeby mógł w nich robotnik przez czas dłuższy bez zmęczenia pracować. Wzorcownia podjęła wypracowanie takich typów osłon, które by pod każdym względem odpowiadały tym wymaganiom. Dla celów porównawczych i dydaktycznych sprowadzono trzy pełne kolekcje okularów i masek z trzech firm amerykańskich, kolekcję okularów niemieckich, odpowiadających normom DIN, okulary szwajcarskie, osłony francuskie i wreszcie okulary produkcji krajowej — łącznie około 250 modeli. Dotychczas za najlepsze należy uważać okulary szwajcarskie — lekkie i zaopatrzone w szkła odpowiednio odporne, łatwe do montażu. Wzorcownia uzyskała zgodę Szwajcarskiego Zakładu od Wypadków w Lucernie na produkcję tego typu okularów w Polsce. Duże trudności nastręcza w Polsce brak szkła hartowanego, niezbędnego do produkcji okularów ochronnych. Niezależnie od jakości ochrony oczu, nie mniej ważną kwestią jest przekonanie robotnika o konieczności używania okularów lub maski, jak również dostarczenia mu osłon, które by mu pracy nie utrudniały. Robotnik, zrażony nieodpowiednimi okularami i maskami, odnosi się do nich niechętnie. Należy z jednej strony drogą pogadanek, pokazów itd. zapoznać robotnika z korzyściami, wypływającymi ze stosowania osłon ochronnych, a z drugiej strony przeciwstawić tym korzyściom grozę kalectwa, gdy nie będzie tych osłon przy pracy używał.

Obydwu odczytów zebrani wysłuchali z największym zainteresowaniem, a miarą tego była bardzo ożywiona dyskusja, oraz wielkie zaciekawienie, jakie wzbudziła kolekcja okularów i masek ochronnych. Liczba uczestników wynosiła ponad 70 osób.

□□□ I-szy Zjazd Kierowników Akcji Bezpieczeństwa Pracy w przemyśle papierniczym

Ze względu na ograniczony czas, Związek Papierni Polskich, będący organizatorem Zjazdu, odbytego w dn. 26 i 27.II. b.r., postanowił omówić w referatach i dyskusjach przede wszystkim najpoważniejsze zagadnienia z techniki zabezpieczeń i organizacji akcji zwalczania wypadków.

Zjazd rozpoczął się w sobotę w sali odczytowej Muzeum Techniki i Przemysłu o godz. 9.30. Po przemówieniach powitalnych wygłoszono referaty: dyr. B. Stypińskiego pt. „Związek Papierni Polskich w walce z wypadkami przy pracy"; inż. W. Kulczyckiego pt.: „Zakład Ubezpieczeń Społecznych w walce z nieszczęśliwymi wypadkami i współpraca ze Związkiem Papierni Polskich", oraz inż. Miłodrowskiego pt.: „Zagadnienie bezpieczeństwa technicznego w przemyśle papierniczym".

Następnie uczestnicy Zjazdu w liczbie ok. 60 osób udali się na wycieczkę techniczną do fabryki K. Szpotański i S-ka. Po referacie p. L. Steinducherta pt. „Zwalczanie niebezpieczeństwa i pożarów przez zastosowanie nowoczesnego sprzętu elektrycznego", uczestnicy Zjazdu zwiedzili fabrykę. Następnie w Muzeum, inż. J. Bartnicki wygłosił referat pt. „Bezpieczeństwo pracy przy transporcie". Po referacie wyświetlano filmy techniczno-propagandowe, zakupione przez Związek w Niemczech.

Drugi dzień Zjazdu objął referaty: inż. Grabowskiego pt. „Organizacja warsztatu i robót naprawczych" i inż. Mazurkiewicza pt. „Zadania Wzorcowni Osłon i Poradni Bezpieczeństwa Pracy na tle organizacji bezpieczeństwa pracy", zwiedzanie Muzeum i Wzorcowni Osłon oraz referat inż. St. Zawidzkiego pt. „Zadania, organizacja i metody pracy fabrycznej Komisji Bezpieczeństwa Pracy". Po dyskusji, w której głos zabierali liczni uczestnicy Zjazdu, przewodniczący zamknął Zjazd, życząc jego uczestnikom dalszej owocnej pracy w dziedzinie walki z wypadkami.

Brak miejsca w niniejszym numerze nie pozwolił nam zamieścić referatów choćby w skrócie. Wynagrodzimy to w jednym z najbliższych numerów, powracając tym samym do tego interesującego Zjazdu.

□□□ Nowe wydawnictwo angielskie

Czasopismo wydawane w formie biuletynu przez National Institute of Industrial Psychology ukazuje się obecnie jako kwartalnik p. t. „Occupational Psychology“ do którego dodawane są biuletyny miesięczne w zakresie wychowania fizycznego.

□□□ Wystawa architektoniczna z zakresu higieny i wychowania fizycznego w Londynie

Z inicjatywy Royal Institute of British Architects została otwarta w dn. 3 marca w Londynie wystawa, mająca na celu wykazanie poczynań architektonicznych w zakresie potrzeb higieny i wychowania fizycznego. Wystawa została podzielona na 2 sekcje: pierwsza p. t. „Everyday health (higiena życia codziennego) obejmuje zagadnienia dotyczące urządzeń higienicznych w domach robotniczych i fabrykach oraz zbiorowych instalacyj sanitarnych i gospodarczych (kuchnie, kantyny); druga sekcja p. t. „Planning Physical Fitness (planowanie wychowania fizycznego) obejmuje urządzenia dla sportów i wczasów; w dziale tym na przykład zostaje pokazana makieta idealnego ośrodka wychowania fizycznego dla miasta o 100.000 mieszkańców (stadion, basen, ślizgawka, hala gimnastyczna, teatr na otwartym powietrzu, ogródki dla dzieci itp.). Wystawa ta objedzie główne ośrodki kraju.

□□□ Koszt urazów oczu

Obliczono, że przemysł amerykański płaci odszkodowanie w wysokości 10 mil. funtów rocznie za urazy oczne. Stwierdzono, że dałoby się zredukować co najmniej do połowy liczbę tego rodzaju nieszczęśliwych wypadków, gdyby stosowanie środków zapobiegawczych było bardziej rozpowszechnione. Czasopismo „Industrial Welfare“ podaje jako przykład pewną fabrykę, która w ciągu szeregu lat ponosiła koszty z omawianego tytułu w wysokości przeciętnej 300 funtów rocznie, natomiast po wprowadzeniu ostrych sankcyj w stosunku do robotników, zaniedbujących noszenie okularów ochronnych, wysokość odszkodowań spadła do 18 f. rocznie. W ciągu 10-u lat pewien koncern stalowy dzięki zwróceniu uwagi na środki zapobiegawcze zdołał uniknąć ok. 6.000 wypadków, oszczędzając w ten sposób ok. 2.400.000 funtów.

□□□ Statystyka urazów nóg

Komisja badawcza dla spraw wypadków przy pracy w Sheffield wyłoniła specjalną podkomisję dla zajęcia się sprawą urazów nóg wywołanych upadkiem przedmiotów. Przeprowadzone badania w 56 zakładach pracy, przeważnie z zakresu metalurgii, dały wyniki następujące: na ogólną liczbę 1393 wypadków w miesiącu lipcu, sierpniu i wrześniu 1937 zanotowano 13,7% urazów nóg (w jednym z przedsiębiorstw stosunek ten stanowił 46%). Najbardziej narażone były oczywiście końce palców.

PRZEGLĄD CZASOPISM

w opracowaniu Wzorcowni Osłon i Poradni Bezpieczeństwa Pracy przy Muzeum Techniki i Przemysłu

Budowa fabryk

(*„Fabrikbau“* zbiorowa praca dra M. Hahna, dra Kurta B. Eisenberga nadradcy E. Emelego, prof. H. Poelziga).

Z cyklu „Beihefte zum Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung“, str. 40, wyd. J. Springer. Berlin, 1930.

Z uwagi na brak polskiej recenzji o powyższej zwięzłej, ale bardzo bogatej w treść, książce, a także z uwagi na specjalny charakter obecnego numeru „Przeglądu“ wydaje się wskazane zasygnalizować książkę p. t. „Fabrikbau“, mimo że wydana została już przed 8 laty.

Rzecz ta zawiera w skondensowanej formie kwintesencję wiadomości o zasadach i szczegółach budowy fabryk, związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy. Wiadomości te w pewnych ważnych szczegółach (np. w sprawie wentylacji i ogrzewania) są wynikiem nowych i oryginalnych prac, przeprowadzanych przez „Niemieckie Towarzystwo Higieny Przemysłowej“. Książka zawiera trzy referaty, wygłoszone na dorocznym zjeździe wspomnianego Towarzystwa, dobrane w ten sposób, aby wszechstronnie oświetlić zagadnienie.

Referat prof. dra M. Hahna i doc. dra K. Eisenberga p. t. „Lekarsko-higieniczne podstawy i wytyczne dla budowy fabryk“ omawia stronę higieny pracy w budowie fabryk; referat nadradcy E. Emelego p. t. „Budowa warsztatów i nadzór przemysłowy“ oświetla rzecz z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy i nadzoru nad nim, wreszcie referat prof. dra H. Poelziga z Politechniki Charlottenburskiej p. t. „Rozwój architektoniczny budowy fabryk“ ujmuje zagadnienie z punktu widzenia budowlanego.

Referat pierwszy omawia szczegółowo zasadnicze punkty, jakie dla celów higieny robotnika i otoczenia należy uwzględnić przy budowie nowych fabryk; więc przede wszystkim sprawa wyboru miejsca, które by nie narażało otoczenia na szkodliwości i uciążliwości oraz nie było zbyt oddalone od miejsca zamieszkania robotników. W związku z tym sprawa właściwej komunikacji z pracy i do pracy. Dalej omówiona jest sprawa ścieków. Silny nacisk położony jest na dostateczną wielkość placu, przeznaczonego na fabrykę, który w nowoczesnym pojęciu powinien być dwukrotnie większy od powierzchni zajętej pod budynki fabryczne. Konieczność ta wynika z szeregu powodów, jak: możność stopniowej rozbudowy, pomieszczenia dodatkowych urządzeń, przeznaczonych dla higieny robotników, swobodnej komunikacji itd. Godnymi zalecenia są, zdaniem autorów, budynki parterowe, nie zaś wielopiętrowe, a to dlatego, że w parterowych lepiej zapewnić można oświetlenie naturalne, które, jak wiadomo, najbardziej celowo daje się zrealizować przez światło górne, a nie przez okna boczne; ma to również znaczenie dla bezpieczeństwa pożarowego, dobrej wentylacji itd. Przesadne powiększanie ilości okien i czynienie z budynku fabrycznego klatki z metalu i szkła nie jest zalecane z powodu trudności ogrzania warsztatów i regulacji ciepła oraz wilgotności. Nie pominięto również sprawy schodów — tak zwykłych, jak i ratunkowych, sprawy urządzeń higienicznych jak: jadalnie, umywalnie, kąpiele i ustępy.

Odnośnie do materiału na ściany budynków, to poza względami statykę należy brać pod uwagę sprawę izolacji cieplnej, utrzymanej oczywiście w granicach właściwych.

Omówiona jest również sprawa materiału, z jakiego mają być zrobione podłogi, z zastrzeżeniem co do powszechnego stosowania podłóg twardych, nieelastycznych (beton, terazzo itd.) uważanych za niehigieniczne; materiały te mogą być stosowane, o ile tego wymaga sprawa nieprzesiąkliwości; linoleum i guma są kwestionowane dla swej śliskości; godne zalecenia są podłogi z mas cementowo-drzewnych (ksylolit).

Odnośnie do materiału na ściany, autorzy przypominają, że jakkolwiek beton nie da się wyeliminować z dzisiejszego budownictwa, to jednak w pomieszczeniach wilgotnych sprzyja on zatrzymywaniu się par i wilgoci.

Wreszcie nieco uwagi poświęca się sprawie wstrząśnień. Przewietrzanie, ogrzewanie i regulację wilgotności autorzy omawiają równocześnie, biorąc za podstawę łączność tych trzech dziedzin i prowadzonych badań katatermometrycznych: na miejsce pojęć odrębnych stawiają łączne pojęcie klimatu danej pracowni, o określonej temperaturze, wilgotności i wymianie powietrza.

Wynikają stąd bardzo ogólne zasady, które np. uznają za konieczne unikanie wilgotności ponad 60% przepisanej temperatury dla pracy stojącej 17^0 — 18^0, a siedzącej 20^0, oraz możność zmniejszania stopnia wilgotności w miarę podnoszenia temperatur. Optymalne warunki klimatyczne są, oczywiście, dla każdej pracy odmienne. Jako wniosek praktyczny wypływa zasada, że wewnątrz fabryki trzeba regulować warunki klimatyczne i w odróżnieniu od domów mieszkalnych jest to konieczne nie tylko z uwagi na zmiany zewnętrzne, temperatury i wilgotności, lecz także i na zmiany wewnętrzne, wywołane przez przebieg procesów technologicznych i masowe skupienie ludzi. Trzeba dążyć do ustabilizowania warunków temperatury oraz do ścisłego skoordynowania wentylacji i ogrzewania. Autorzy omawiają wszelkie wady i zalety różnych typów ogrzewania fabrycznego, oraz wentylacji łącznie ze sprawą zasysania pyłów i oczyszczania powietrza.

Stwierdzono przy tym, że zaledwie 2 robotników nosi przy pracy obuwie ochronne. Ponieważ ogół robotników oświadczył, że obuwie to jest za drogie, komisja wysunęła propozycję, aby zakłady pracy pokrywały większą część wydatku na ten cel.

□□□ Kongres światowy wczasów w Rzymie

W myśl powziętej w Hamburgu decyzji organizowania co roku Kongresów poświęconych zagadnieniu wczasów, Italia podjęła inicjatywę zaproszenia interesujących się tymi sprawami do Rzymu, Neapolu, Florencji i Mediolanu na 7-dniowy zjazd, który da możność zapoznania się z działalnością włoskiej organizacji Dopolavoro. O nader urozmaiconym programie tego Kongresu będziemy mieli sposobność udzielić bliższych informacyj w jednym z najbliższych numerów.

□□□ Klinika urazowa dra L. Böhlera w Wiedniu

Ze sprawozdania o działalności powołanej instytucji dowiadujemy się, iż większą część budżetu pokrywa Zakład Ubezpieczeń Społecznych, na resztę zaś składają się niewielkie opłaty pobierane od pacjentów prywatnych i wpływy fundacyjne. Klinika mieści się w gmachu Ubezpieczalni Wypadkowej przy Werbegasse i posiada 120 łóżek. Wyposażenie kliniki jest doskonałe. Liczba pacjentów stałych wynosiła w r. 1937 ok. 3000 osób, poza tym udzielono pomocy ambulatoryjnej 4.500 osobom. Zasadniczo leczeni są tylko robotnicy, którzy padli ofiarą wypadku przy pracy lub w drodze do fabryki i po pracy do domu. Poza tym wszakże ok. 30% pacjentów stałych i 12% ambulatoryjnych nie należących do powyższej kategorii znajduje pomoc w klinice. Wyniki leczenia są nadzwyczajne. W szczególności klinika jest specjalizowana w leczeniu urazów rąk i palców. Na 1224 wypadków w r. ubiegłym zaledwie 1% nie zdołano wyratować od niezdolności do pracy (podobna statystyka przeprowadzona w Pradze wykazuje stosunek 25,5% niezdolnych do pracy na ogólną liczbę 8.811 wypadków).

□□□ Kongres bezpieczeństwa pracy w Anglii

Kongresowi Bezpieczeństwa Pracy, organizowanemu przez National Safety First Association, przewodniczyć będzie książę Kentu. Datę Kongresu ustalono na 24 — 27 maja. W związku z jubileuszem brytyjskiej organizacji bezpieczeństwa szereg instytucyj zadeklarował znaczne fundusze w celu upamiętnienia tej uroczystości. Na uwagę zasługuje między innymi zadeklarowanie przez Imperial Chemical Industries funduszu stypendialnego dla młodzieży robotniczej, pragnącej zapoznać się z organizacją bezpieczeństwa i higieny pracy w innych krajach.

Pewien ustęp poświęcony jest zaopatrzeniu w wodę, inny oświetleniu naturalnemu i sztucznemu. Należy zauważyć, że normy podane przez autorów są dla oświetlenia naturalnego znacznie łagodniejsze, niż normy późniejsze, sformułowane w r. 1934 w karcie normalizacyjnej niemieckiej DIN 5034, zato być może są one realniej osiągalne (dla grubej pracy 10 luksów, średniej 20 luksów, delikatnej 30 luksów i b. delikatnej 50 luksów)..

Na zakończenie autorzy raz jeszcze podkreślają konieczność zapewnienia przy budowie nowej fabryki takiej rezerwy przestrzeni, aby fabryka ta, jak niestety często się zdarza, nie zatraciła wskutek swych ciągłych przeróbek, tych walorów higienicznych, jakie posiadała w chwili swego założenia.

Krótki referat nadradcy Emelego, poświęcony zasadniczo stronie prawnej budowy fabryki, zawiera szereg wiadomości technicznych, ujmujących w szeregu punktów podstawowe zagadnienia budowy higienicznej i bezpiecznej fabryk, jak: ogólny plan produkcji, podłogi, wentylacja, oświetlenie, ogrzewanie, transport, ustawienie maszyn, przenoszenie energii, ochrona pożarowa, zaopatrzenie w wodę, usuwanie odpadków, urządzenia pomocnicze (ustępy, jadalnie, szatnie itd.) oraz ochrona sąsiedztwa. Rozwiązanie pomyślne powyższych zagadnień ma znaczenie nietylko dla pracownika, lecz w dużej mierze i dla pracodawcy — zarówno dzięki uniknięciu wypadków z pracownikami, jak i usprawnieniu produkcji. Na konkretnych przykładach autor wykazuje, jak powinna wyglądać w zakresie powyższych zagadnień normalna współpraca architekta, przemysłowca i urzędnika, nadzorującego bezpieczeństwo i higienę pracy. Czyni to np. w omówieniu zagadnienia podłóg fabrycznych, gdzie dobór odpowiedniego materiału jest konieczny, zarówno z motywów budowlanych, jak produkcyjnych i higienicznych. Mając do wyboru szereg materiałów na podłogi (piasek, kamień, metal, drzewo, mieszaniny) trzeba kierować się przede wszystkim typem pracy. Bywają np. prace mokre, bardzo mokre, prace w których pewne delikatne przedmioty, upadając na ziemię mogą się uszkodzić, dalej prace stojące itd. Każdy rodzaj wymaga innej podłogi. To samo dotyczy innych szczegółów budowy. Autor podkreśla konieczność oparcia się wymienionych trzech czynników, zainteresowanych w racjonalnej budowie fabryk, na czwartym czynniku, jakim jest naukowiec-badacz. W praktyce wszakże nie należy od razu realizować rzeczy, jeszcze nie całkowicie dojrzałych a zaaprobowanych przez naukę, łatwo bowiem na tej drodze wprowadzić do praktyki szereg rozwiązań z punktu widzenia naukowego absurdalnych, jak to miało miejsce np. z przyjętym zasysaniem pyłu ku górze, a nie ku dołowi, z płaskimi osłonami przy lampach, albo też z uniwersalnym stosowaniem w fabrykach podłóg betonowych.

Autor podkreśla, że niemiecka inspekcja fabryk niewątpliwie odegrała w polepszeniu stanu technicznego fabryk niemieckich wybitną rolę doradczą.

Trzeci referat był zarysem rozwoju budownictwa fabrycznego. Referat ten podkreśla pewnego rodzaju walkę, jaka od początku wieku XIX aż do chwili obecnej rozgrywa się na polu budownictwa fabrycznego pomiędzy pierwiastkami formalno-estetycznymi, reprezentowanymi przez architektów zawodowych, a pierwiastkami techniczno-utylitarnymi, reprezentowanymi przez inżynierów budowlanych oraz technologów. Od zarania powstania budownictwa wielko-przemysłowego zaznaczyła się chęć stosowania ogólnych zasad estetycznych, polegających w wieku XIX głównie na stronie ornamentacyjnej.

Zasada dostosowywania budowy fabryk do celów produkcji zwyciężyła dopiero niedawno i współczesny architekt kieruje się założeniami czysto produkcyjnymi, inżynierskimi, z pominięciem czczej ornamentyki. Niestety niektórzy architekci, nie mogąc żonglować ornamentem, probują dziś żonglować ogólną formą budynków. Koniecznością jest utrzymanie się przy surowej, czystej linii, celowości technicznej, opartej na ekonomice. Przesadne upojenie możliwościami konstrukcyjnymi musi też być potępione. Powstaje już dziś pewien właściwy, odrębny styl przemysłowy, którego potęga, jakby drogą rewanżu, przenika nawet do budownictwa kościelnego lub mieszkalnego.

Lecz również w budownictwie fabrycznym nie należy zapominać o stronie ludzkiej — o tym, że fabryki muszą być przybytkami radosnej pracy ludzkiej. W wielu przypadkach znane są takie doskonałe rozwiązania. Nowe piękno, którego cechami są: jasność i czystość, promieniować powinno ze współczesnego budownictwa przemysłowego. *Z. P.*

W e n t y l a c j a w o d l e w n i a c h *C. A. Sryder*

(Cleaning the Foundry Air)

„National Safety News", str. 54, wrzesień 1937 r.

Autor, inżynier kontroli pyłu w firmie ekwipującej odlewnie (The American Foundry Equipment Co.), opisuje krótko, ale systematycznie te wszystkie czynności i punkty odlewni, w których powstają pyły zanieczyszczające atmosferę sal oraz zestawia środki do zwalczania tych pyłów. Zalicza do tych czynności przede wszystkim: oczyszczanie dmuchawką piaskową, polerowanie w bębnach obrotowych, szlifowanie na tarczach szmerglowych, wszelkie operacje z piaskiem itd. Dla pomieszczeń dmuchawki piaskowej wentylacja sztuczna jest niezbędna i to nietylko dla ochrony robotnika, ale i dla umożliwienia dobrego widzenia. Jednak, praktycznie biorąc, nie jest możliwe osiągnięcie przy tej pracy za pomocą wentylacji atmosfery całkowicie bezpyłowej, należy więc zaopatrzyć robotnika w skafander. Coraz bardziej przyjmuje się stosowanie automatycznego polerowania pia-

skiem w aparatach zamkniętych, gdzie strumień piasku poruszany jest nie powietrzem, lecz siłą odśrodkową. Usuwa to niebezpieczeństwo narażenia robotnika na pyły. Aparaty te nadają się do czyszczenia bloków, cylindrów itd. Młyny bębnowe powinny być dobrze odpylane wentylacją sztuczną o wydajności 4 do 5 tys. stóp sześciennych (około 150 — 170 m^3) na minutę, względnie zamknięte w przestrzeni dobrze wentylowanej. Szlifierki trzeba zaopatrzyć w należyte kaptury z zasysaniem pyłów. Istnieją Stanowe normy urzędowe dla wymiarów i wydajności przewodów wentylacji dla szlifierek. Roboty sporadycznie silnie pylące najlepiej robić w nocy, gdy innych robotników nie ma w pracowni. Robotnicy przy tych pracach powinni być zaopatrzeni w zwykłe respiratory bez zwiększonego ciśnienia powietrza. Zaleca się stosowanie urządzeń do lokalnego zasysania nad miejscami pracy.

Na zakończenie autor wylicza kilka typów głównych urządzeń, służących do osadzania pyłów: zbieracze centryfugalne, (wydajność 70 — 80% pyłów), cyklony wielokrotne (90 — 95%), osadniki mokre (90 — 95% wydajności), utrudnione podczas mrozów, (roztwory niemarznące), filtry z tkanin (dokładne do 97% zatrzymanie pyłów używane przy specjalnie surowych wymaganiach), osadniki workowe lub w rurach z tkanin. Te ostatnie autor chwali jako bardzo praktyczne z kilku względów, między innymi: brak części sztywnych, łatwość oczyszczania, wydajność 98% i to nawet w stosunku do b. małych cząstek pyłu (o średnicy 2 — 10 minikronów).

Wreszcie autor omawia metodę osadzania pyłów za pomocą elektryczności, która bardzo łatwa i dokładna oraz praktyczna jest jednak zbyt kosztowna dla powszechnego użycia i nadaje się tylko tam, gdzie chodzi o idealne oczyszczenie z pyłów lub o pyły o dużej wartości. *Z. P.*

Wentylacja pieców elektrycznych *inż. A. G. Organow i W. J. Bałkanow*
(Kombinowanyj otsos gazow ot elektropieczej)
Gigiena Truda i Tiechnika Bezopastnosti, str. 87, z. 4, 1937.

Jest to bardzo ciekawe, rzadko spotykane pomyślne rozwiązanie zagadnienia zasysania gazów z nad pieców elektrycznych w odlewni stali. Wyciąg ten został zainstalowany w odlewni stali S T 3 dla 16 pieców. Wyciąg składa się z podwójnego parasola. Przez parasol wewnętrzny odbywa się odpływ gazów ciepłych drogą wentylacji naturalnej. Szparą pomiędzy parasolami: wewnętrznym i zewnętrznym odbywa się odpływ gazów przy pomocy wyciągu. Działanie wyciągu dawało wyniki pomyślne. *J. H.*

Studia nad filtrami z masy papierowej „Alfa" *L. Dautrebau E. Dumaulin i P. Angenot*
(Studien über Schwebstoffilter aus Alfapapiermasse)
C. R. Hebd. Séances Acad. Scien. 205. 156 — 58, 329 — 330 i 240 — 43. (Streszczenie w C. 109. I. 674 — 675).

Autorowie przeprowadzili badania nad szkodliwym działaniem wilgoci na wymienione w tytule filtry, które pod wpływem powietrza o wilgotności 93% i przy przepływie 1.500 l/godz. już po 20 minutach stawały się dla pyłu przepuszczalne, zaś przy wilgotności 90% jeszcze po godzinie nie przepuszczały. Wstawienie warstwy ochronnej z krzemionki koloidalnej lub węgla aktywnego suszonego przy 150° C., przedłużało czas działania filtrów z 20 minut do 4 godzin i więcej.

Usuwanie par rtęci z powietrza *R. Leites, N. Polejaiew i S. Plissetskaja*
(Elimination des vapeurs de mercure de l'air)
Gigiena Truda 1937. T. 15. Nr I, str. 46—49. Streszczenie w „Chimie et Industrie" 38. 1101. 1937.

Rozpylenie obojętnego roztworu nadmanganianu potasu pozwala z powietrza zanieczyszczonego parą rtęci usunąć 80—90%, nawet więcej rtęci. Najlżejsze stężenie roztworu nadmanganianu wynosi 0,5 — 1%. Czas zetknięcia roztworu z powietrzem powinien wynosić przynajmniej 1 sekundę. *W. D.*

Kalendarz Przeglądu Budowlanego na r. 1938 pod redakcją inż. I. Lufta, wyd. Stowarzyszenia Zawodowego Przemysłowców Budowlanych, 2 tomy, str. 2120, Warszawa 1938.

Doskonałe wydawnictwo, wyszłe ostatnio z druku pt. Kalendarza, jest w istocie wyczerpującym zestawieniem wszelkiego rodzaju wiadomości niezbędnych dla każdego kto ma do czynienia z budową. W tomie I-m znajdujemy zbiór różnych materiałów budowlanych z podaniem ich charakterystyki, wymiarów, wagi itp. cech. W tomie II-m znajdujemy obok informacyj praktycznych, dotyczących wykonywania budowy, przepisy prawne dla budowniczych, analizę kosztów budowy, wahania wartości budowli w zależności od wieku i stanu, taryfy obowiązujące w przemyśle budowlanym, cenniki materiałów i robocizny itp.

Zasługą redaktora tego cennego podręcznika, inż. J. Lufta, jest wprowadzenie szeregu zagadnień budowlanych, dotychczas nie poruszanych w tego rodzaju wydawnictwach i powierzenie opracowania każdego z działów odpowiedniemu fachowcowi, doskonale obznajmionemu z tematem.

□□□ Wypadki w drodze z pracy i do pracy w świetle badań niemieckich

Wypadki, zaszłe w drodze do miejsca pracy i z powrotem, odszkodowywane są — jak wiemy — w Polsce narówni z wypadkami przy pracy. Ta sama zasada obowiązuje od blisko 11 lat w Niemczech, przy czym na przestrzeni tego czasu daje się zauważyć stały wzrost liczby odszkodowywanych wypadków, zaszłych w drodze z pracy i do pracy. Zarówno w Niemczech, jak i w Polsce brak jest jednak ogólnej statystyki, która pozwoliłaby się zorientować w przyczynach i charakterze tych wypadków oraz w ich skutkach. W związku z tym muszą budzić zainteresowanie badania, przeprowadzone w Niemczech przez dra Siebsa na materiale Spółki Zawodowej w Bonn z r. 1936. Badania te pozwalają bowiem — pomimo swego wycinkowego charakteru — na wysnucie ogólniejszych wniosków i rzucają pewne światło na dziedzinę zupełnie niemal dotąd nieznaną.

Wynika z nich, że na 122.059 ubezpieczonych wydarzyło się w r. 1936 — 407 wypadków w drodze z pracy i do pracy, co stanowi 0,33% w stosunku do liczby ubezpieczonych, a 2,77% ogólnej liczby wypadków. Spośród wypadków w drodze do miejsca pracy i z powrotem było 1,97% wypadków śmiertelnych, podczas gdy w ogólnej masie wypadków — wypadki śmiertelne stanowią zaledwie 1,06%. A zatem wypadki w drodze z pracy i do pracy pociągają za sobą skutki śmiertelne stosunkowo często. Spośród 407 osób, które uległy tym wypadkom w badanym okresie, 265 odbywało drogę na rowerze, 42 na motocyklu, 11 — autem oraz 89 — pieszo. Badania dra Siebsa nie potwierdziły przypuszczeń jakoby wypadki w drodze z pracy i do pracy zdarzały się najczęściej w poniedziałki i soboty; nie stwierdzono również, aby wypadki w drodze z domu do pracy były rzadsze, aniżeli w drodze powrotnej. Nie można zatem twierdzić, że zmęczenie po pracy wpływa na zwiększenie liczby wypadków.

Wyraźnie dała się natomiast zaobserwować znacznie większa częstotliwość wypadków wczesną wiosną i na jesieni, aniżeli w lecie i w zimie, co tłumaczy się gorszymi warunkami drogowymi w przejściowych porach roku.

Najczęstszą grupę wypadków w drodze z pracy i do pracy stanowią — jak już zaznaczono — wypadki rowerowe, przy czym w 60% zdarzają się one wskutek braków roweru, a tylko w 40% z winy jadących.

Straty gospodarcze, wywołane przez 407 rozpatrywanych wypadków drogowych wyrażają się sumą 85.076 RM (z tego 44.982 RM. wyniosły wypadki na leczenie a 40.094 straty na zarobkach).

Wydawca: Instytut Spraw Społecznych **Kierownictwo:** W. Adamiecki **Redakcja:** inż. T. Skrzywan i E. Rafalski

Cena pojedyńczego numeru: zł 1.—
Prenumerata: rocznie zł 9.—, półrocznie zł 5.—. Prenumerata zbiorowa roczna: powyżej 10 egzemplarzy zł 7.20; powyżej 100 egzemplarzy zł 6.—. Konto P.K.O. Nr. 2284

Ceny ogłoszeń: 1/1 str. zł 300.—, ½ str. zł 150.—, ¼ str. zł 75.—, ⅛ str. zł 40.—

S. A. G. Z. „Drukarnia Polska", Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism, Sp. z o. o.